

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«Санкт-Петербургский государственный университет
промышленных технологий и дизайна»
Высшая школа технологии и энергетики
Кафедра основ конструирования машин**

ТЕОРИЯ МАШИН И МЕХАНИЗМОВ

Задания для выполнения курсового проекта

Методические указания для студентов всех форм обучения
по направлению подготовки
15.03.02 — Технологические машины и оборудование

Составители:
С. Г. Петров
П. В. Кауров
Ф. Д. Шишкин

Санкт-Петербург
2023

Утверждено
на заседании кафедры ОКМ
16.02.2023 г., протокол № 7

Рецензент И. В. Антонов

Методические указания соответствуют программам и учебным планам дисциплины «Теория машин и механизмов» для студентов, обучающихся по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование».

В методических указаниях представлены различной степени сложности задания для выполнения курсового проекта, каждое задание имеет 10 вариантов числовых значений.

Представлен перечень задач, который необходимо решить в ходе выполнения курсового проекта, перечислены требования к оформлению курсового проекта и пояснительной записки к нему.

Методические указания предназначены для студентов очной и заочной форм обучения.

Утверждено Редакционно-издательским советом ВШТЭ СПбГУПТД в качестве методических указаний

Режим доступа: http://publish.sutd.ru/tp_get_file.php?id=202016, по паролю.
- Загл. с экрана.

Дата подписания к использованию 28.03.2023 г. Рег.№ 5004/22

Высшая школа технологии и энергетики СПб ГУПТД
198095, СПб., ул. Ивана Черных, 4.

© ВШТЭ СПбГУПТД, 2023

СОДЕРЖАНИЕ

ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ.....	4
Содержание и порядок выполнения курсового проекта для студентов, обучающихся по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» очной формы обучения	5
Содержание и порядок выполнения курсового проекта для студентов, обучающихся по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» заочной формы обучения	8
ВАРИАНТЫ ЗАДАНИЙ	11
ПРИМЕР ТИТУЛЬНОГО ЛИСТА ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ КУРСОВОГО ПРОЕКТА.....	75
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	76

ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

Курсовой проект по теории машин и механизмов – это первая комплексная самостоятельная расчетно-графическая работа студентов, открывающая им путь к общетехническому образованию.

Выполнение курсового проекта позволяет закрепить знания, полученные при изучении физики, высшей математики и инженерной графики, теоретической механики, теории машин и механизмов.

Курсовой проект по теории машин и механизмов направлен на развитие умений студентов систематизировать полученные теоретические знания, а также ознакомиться с анализом и синтезом различных машин и механизмов.

Работая над курсовым проектом, студенты знакомятся с этапами проектирования, действующими методами и методиками работы со справочной и технической литературой, закрепляют полученные ранее знания и умения, получают навыки составления пояснительных записок и оформления графической части проекта.

Курсовой проект состоит из расчетно-пояснительной записки и графической части, которая выполняется на листах формата А1 (594 x 841).

Вся графическая часть проекта выполняется в соответствии с правилами машиностроительного черчения и с соблюдением всех требований ГОСТа.

На всех планах и графиках должны быть указаны масштабы. Масштабы выбираются такими, чтобы на листе не оставалось неиспользованного места.

Все вспомогательные построения сохраняются.

Расчетно-пояснительная записка должна включать все числовые расчеты, необходимые для выполнения проекта. Текстовая часть должна ограничиваться лишь краткими указаниями к расчету и ссылками на графические построения. Все формулы и уравнения пишутся в общем виде, а затем в них подставляются необходимые числовые значения. Если рассматривается несколько положений механизма, то однотипные расчеты целесообразно сводить в таблицы. Записку следует писать (печатать) на одной стороне листа стандартного формата А4, она должна быть в сброшюрованном виде и иметь титульный лист.

СОДЕРЖАНИЕ И ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ КУРСОВОГО ПРОЕКТА ДЛЯ СТУДЕНТОВ, ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ 15.03.02 «ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ» ОЧНОЙ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

1-й лист (формат А1)

Кинематический анализ рычажного механизма

При выполнении первого листа курсового проекта, если это необходимо, по заданным условиям рассчитать размеры звеньев проектируемого механизма. Произвести структурный и кинематический анализы. Данные для выполнения первого листа проекта выбираются по таблице данных, прилагаемой к заданию. Графические построения произвести на листе формата А1. Объем графической части состоит из построения плана положений, планов скоростей, ускорений, кинематических диаграмм.

Порядок выполнения

1. Произвести структурный анализ механизма (в расчетно-пояснительной записке).
2. Определить неизвестные размеры звеньев механизма по заданным условиям (в расчетно-пояснительной записке при необходимости).
3. Построить 12 положений механизма, равноотстоящих по углу поворота кривошипа; при этом отсчет (нулевое положение механизма) начинать от одного из крайних положений (по рабочему звену) либо ближнему, либо дальнему. Положения механизма пронумеровать в направлении вращения кривошипа (если не задано, то против хода часовой стрелки). Звенья необходимо пронумеровать, а точки (центры шарниров, центры тяжести и др.) обозначить заглавными буквами с индексами, соответствующими номеру положения механизма.
4. Построить планы скоростей и ускорений для положений механизма, указанных руководителем курсового проекта. Планы вычерчиваются тонкими линиями; на них должны быть показаны все характерные точки механизма, в том числе и центры тяжести звеньев.
5. На основании построенных планов скоростей и ускорений определить угловые скорости и угловые ускорения звеньев механизма.
6. Построить кинематические диаграммы перемещения, скорости и ускорения для всех характерных точек (кинематические диаграммы строятся с помощью персональных компьютеров).
7. Сравнить величины ускорений, скоростей и угловых скоростей и ускорений, полученных методом кинематических диаграмм и с помощью планов скоростей и ускорений.
8. Все полученные результаты с указанием размерностей привести в таблицах.

2-й лист (формат А1)

Синтез кулачкового механизма

Задание выполняется на листе формата А2. В задании требуется определить графическим методом теоретический и действительный профили кулачка наименьших размеров, удовлетворяющие начальным условиям. Дано: h или β – максимальный ход толкателя или угловой ход коромыслового толкателя, фазовые углы φ_u , φ_d , φ_v ; ω_k – угловая скорость кулачка; γ_{\min} – минимальный угол передачи движения. Для коромысловых кулачковых механизмов длина коромысла L . Закон движения задан графиком изменения ускорения в зависимости от угла поворота кулачка.

Порядок выполнения

1. На основании заданного графика изменения ускорения построить графики скорости и перемещения.
2. Определить графическим методом минимальный радиус основной шайбы (минимальный радиус кулачка), величину эксцентриситета e для случая кулачкового механизма со смещением поступательного движения толкателем или величину межцентрового расстояния d для коромыслового кулачкового механизма.
3. Построить теоретический и действительный (при наличии ролика) профили кулачков.

3-й лист (формат А1)

Силовой расчет механизма

В задачу силового расчета входит определение реакций во всех кинематических парах и величины уравновешивающего момента методом планов сил. При выполнении третьего листа курсового проекта используются данные, полученные в результате кинематического анализа (первый лист).

Порядок выполнения

1. Вычертить заданную индикаторную диаграмму или график сил полезного сопротивления, произвести разметку в соответствии с ходом рабочего звена и определить силы, действующие на рабочее звено во всех положениях механизма.
2. Определить силы инерции и момент сил инерции звеньев механизма, для которых построены планы ускорений.
3. Для каждого расчетного положения определить полные реакции во всех кинематических парах методом планов сил (с учетом сил инерции, весов звеньев, сил движущих или полезного сопротивления), а также уравновешивающий момент и уравновешивающую силу на ведущем звене (кривошипе). При этом необходимо вычертить отдельно структурные группы, показать силы и моменты, действующие на звенья механизма, и построить планы сил отдельно для каждой структурной группы. Сравнить

результаты с расчетами, полученными с помощью персонального компьютера.

4-й лист (формат А1) Синтез зубчатого механизма

В объем листа входит решение задачи синтеза планетарного механизма и геометрический синтез эвольвентного прямозубого зацепления.

Графические построения выполняются на листе формата А1. При решении первой задачи необходимо подобрать числа зубьев колес проектируемой передачи по заданному передаточному отношению и числу сателлитов.

Во вторую задачу входит расчет и проектирование эвольвентного зацепления пары колес не планетарной ступени.

Порядок выполнения

В решении первой задачи входит подбор чисел зубьев проектируемого планетарного зубчатого механизма, а также числа сателлитов, исходя из заданного передаточного отношения. После расчета и выбора чисел зубьев передачи и числа сателлитов вычерчивается схема планетарной передачи. При этом планетарная часть механизма считается составленной из нормальных зубчатых колес, а простая передача – из исправленных. Схема вычерчивается в двух проекциях: план и вид сбоку.

Вторая задача рассчитана на выполнение каждым студентом геометрического синтеза пары цилиндрических прямозубых колес.

Для профилирования выбрать пару зубчатых колес, числа зубьев которых заданы. Все построения выполнять с соблюдением следующих условий:

1. Модуль задан.
2. Масштаб построений должен быть таким, чтобы полная высота зуба изображалась отрезком от 40 до 60 мм.
3. На каждом из колес должны быть вычерчены по три зуба, причем один из профилей каждого колеса необходимо вычертить по правилам построения эвольвенты, а остальные – при помощи шаблонов.
4. Все вычисления и формулы с подстановками числовых значений привести в пояснительной записке.
5. Рассчитать и построить дуги зацепления на обоих колесах, рабочие участки профилей.
6. Рассчитать аналитически и проверить по чертежу:
 - а) длину теоретической линии зацепления;
 - б) длину практической линии зацепления;
 - в) длину дуги зацепления;
 - г) коэффициент перекрытия;
 - д) толщину зуба по делительной окружности.

В пояснительной записке сопоставить все величины, определенные аналитическим и графическим методами, а также вычислить в процентах ошибки графических построений по сравнению с аналитическими расчетами.

СОДЕРЖАНИЕ И ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ КУРСОВОГО ПРОЕКТА ДЛЯ СТУДЕНТОВ, ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ 15.03.02 «ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ» ЗАОЧНОЙ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

1-й лист (формат А1)

Кинематический анализ рычажного механизма

Порядок выполнения

1. Произвести структурный анализ механизма (в расчетно-пояснительной записке).
2. Построить положение механизма, указанное в задании (угол положения кривошипа откладывается от горизонтальной оси X против хода часовой стрелки). Звенья необходимо пронумеровать, а точки (центры шарниров, центры тяжести и др.) обозначить заглавными буквами.
3. Построить планы скоростей и ускорений для заданного положения механизма. Планы вычерчиваются тонкими линиями; на них должны быть показаны все характерные точки механизма, в том числе и центры тяжести звеньев.
4. На основании построенных планов скоростей и ускорений определить угловые скорости и угловые ускорения звеньев механизма.

Силовой расчет механизма

В задачу силового расчета входит определение реакций во всех кинематических парах и величины уравновешивающего момента методом планов сил. При выполнении второго листа курсового проекта используются данные, полученные в результате кинематического анализа (первый лист).

Порядок выполнения

1. Вычертить заданную индикаторную диаграмму или график сил полезного сопротивления, произвести разметку в соответствии с ходом рабочего звена и определить силу, действующую на рабочее звено (сила направляется против скорости движения рабочего звена).
2. Определить силы инерции и момент сил инерции звеньев механизма, для которых построен план ускорений.
3. Для каждого расчетного положения определить полные реакции во всех кинематических парах методом планов сил (с учетом сил инерции, весов звеньев, сил движущих или полезного сопротивления), а также уравновешивающий момент и уравновешивающую силу на ведущем звене (кривошипе). При этом необходимо вычертить отдельно структурные группы, показать силы и моменты, действующие на звенья механизма, и построить планы сил отдельно для каждой структурной группы.

2-й лист (формат А1)

Синтез кулачкового механизма

В задании требуется определить графическим методом теоретический и действительный (рабочий) профили кулачка наименьших размеров, удовлетворяющие начальным условиям. Для синтеза кулачкового механизма должны быть заданы: максимальный ход толкателя или угловой ход коромыслового толкателя, фазовые углы, угловая скорость кулачка, минимальный угол передачи движения или максимальный угол давления. Для коромысловых кулачковых механизмов задается длина коромысла. Закон движения толкателя задается графиком изменения ускорения в зависимости от угла поворота кулачка.

Порядок выполнения

1. На основании заданного графика изменения ускорения построить графики скорости и перемещения.
2. Определить графическим методом минимальный радиус основной шайбы (минимальный радиус кулачка), величину эксцентриситета для случая кулачкового механизма со смещением или величину межцентрового расстояния для коромыслового кулачкового механизма.
3. Построить теоретический и действительный (при наличии ролика) профили кулачков.

Синтез зубчатого механизма

В объем листа входит решение задачи синтеза привода механизма и геометрический синтез эвольвентного прямозубого зацепление.

В решение первой задачи входит подбор чисел зубьев проектируемого привода зубчатого механизма, а также числа сателлитов, исходя из заданного передаточного отношения. После расчета и выбора чисел зубьев передачи и числа сателлитов вычерчивается схема планетарной передачи. При этом планетарная часть механизма считается составленной из нормальных зубчатых колес, а простая передача – из исправленных.

Во вторую задачу входит расчет и проектирование эвольвентного зацепления пары колес не планетарной ступени. Работа рассчитана на выполнение каждым студентом геометрического синтеза пары цилиндрических прямозубых колес, числа зубьев, и модуль которых заданы.

Порядок выполнения

1. Определить все геометрические размеры проектируемых зубчатых колес по заданным числам зубьев и их модулю.
2. Выбрать такой масштаб построений, чтобы полная высота зуба изображалась отрезком 40–60 мм.

3. На каждом из колес должны быть вычерчены по три зуба, причем один из профилей каждого колеса необходимо вычертить по правилам построения эвольвенты, а остальные – при помощи шаблонов.
4. Рассчитать и построить на чертеже:
 - а) теоретическую линию зацепления и ее практическую (активную) часть;
 - б) рабочие участки профилей зубьев, соприкасающихся в полюсе зацепления;
 - в) длину дуги зацепления;
 - г) коэффициент перекрытия.
5. Все вычисления и формулы с подстановками числовых значений привести в пояснительной записке.

ВАРИАНТЫ ЗАДАНИЙ

СПБГУПТД ВШТЭ Кафедра ОКМ	Студент	Группа	Задание № 1	Тема:
			Вариант №	Тепловая машина
Кинематическая схема механизма			Диаграмма сил сопротивления	
Схема кулачкового механизма			Схема привода механизма	
График аналога ускорения				

Примечание: варианты числовых значений см. табл. 1.

Таблица 1

Параметры, обозначение	Варианты числовых значений									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$L_1, \text{ м}$	0,60	0,58	0,63	0,57	0,54	0,56	0,57	0,59	0,60	0,62
$L_2, \text{ м}$	0,78	0,75	0,84	0,80	0,76	0,72	0,70	0,81	0,75	0,74
$L_{AB}, \text{ м}$	0,20	0,18	0,21	0,19	0,17	0,20	0,18	0,21	0,19	0,20
$L_{BC}, \text{ м}$	0,80	0,75	0,85	0,81	0,76	0,72	0,70	0,80	0,76	0,75
$L_{CD}, \text{ м}$	0,55	0,52	0,60	0,54	0,50	0,52	0,53	0,55	0,57	0,57
$L_{DE}, \text{ м}$	0,61	0,60	0,64	0,60	0,55	0,57	0,57	0,60	0,62	0,64
$L_{EF}, \text{ м}$	0,70	0,65	0,70	0,60	0,59	0,60	0,61	0,78	0,68	0,74
$P_{\text{МАКС}}, \text{ Н}$	3500	2700	3000	3200	2900	3100	3400	2800	3250	2700
$S, \text{ мм}$	40	38	42	41	37	35	39	43	36	37
$e, \text{ мм}$	8	6	0	5	7	0	0	14	0	12
$\gamma^{\circ\text{max}}$	25	28	30	30	26	27	29	30	25	28
$d_B, \text{ мм}$	35	40	40	35	35	40	40	35	40	35
Z_1	14	11	17	12	16	12	17	11	13	14
Z_2	40	19	52	38	32	20	36	39	40	19
$m, \text{ мм}$	4,5	5,0	4,5	5,0	4,5	5,0	4,5	5,0	4,5	5,0
$n_{\text{ДВ}}, \text{ об/мин}$	2860	2860	2860	2860	2860	2850	2850	2860	2860	2860
$n_2, \text{ об/мин}$	180	230	200	220	190	210	185	225	205	215

Масса звеньев:

$$m_2 = q \cdot L_{AB}; \quad m_5 = q \cdot L_{EF}; \quad m_3 = q \cdot L_{BC}; \\ m_4 = q \cdot L_{DE}; \quad q = (10-20) \text{ кг/м}; \quad m_6 = (2 \div 6) \cdot m_5.$$

Моменты инерции звеньев:

$$J_3, J_5 = \frac{m_i \cdot L_i^2}{12}, \quad J_4 = \frac{m_4 \cdot L_4^2}{3}$$

Фазовые углы поворота кулачка:

$$\varphi_y = \varphi_{XX}; \quad \varphi_D = 0,2\varphi_{PX}; \quad \varphi_B = 0,5\varphi_{XX},$$

Минимальный радиус кулачка:

$$r_0 \geq r_b + r_p;$$

где φ_{XX} – угол холостого хода – угол поворота кривошипа, соответствующий холостому ходу рабочего органа;

где φ_{PX} – угол рабочего хода.

СПбГУПТД ВШТЭ Кафедра ОКМ	Студент	Группа	Задание № 2	Тема: Сенный пресс
			Вариант №	

Кинематическая схема механизма

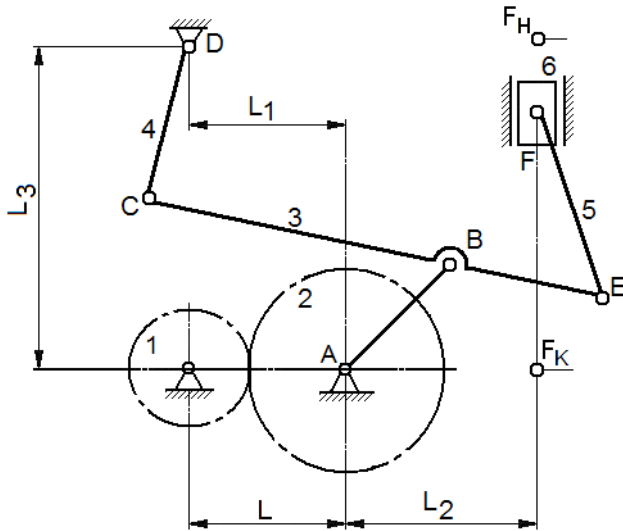


Диаграмма сил сопротивления

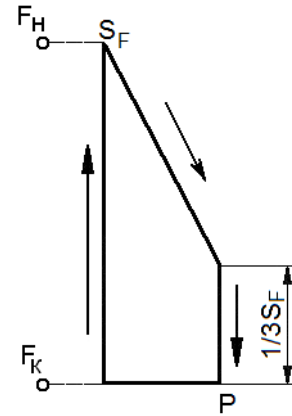


Схема кулачкового механизма

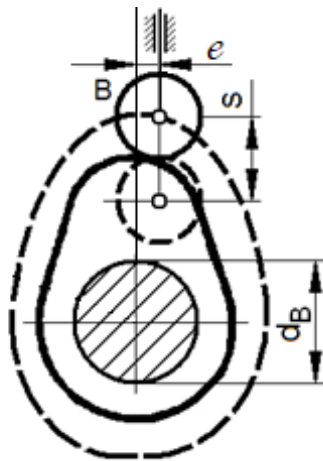


Схема привода механизма

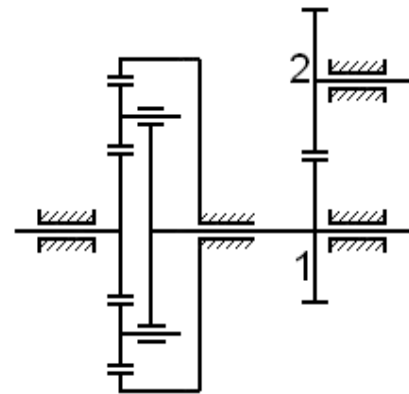
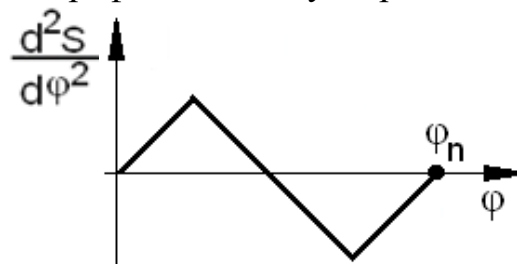


График аналога ускорения



Примечание: варианты числовых значений см. табл. 2.

Таблица 2

Параметры, обозначение	Варианты числовых значений									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$L_1, \text{ м}$	0,80	1,00	0,98	0,91	0,96	0,96	0,95	0,91	0,91	0,98
$L_2, \text{ м}$	0,20	0,30	0,17	0,25	0,40	0,40	0,35	0,30	0,35	0,45
$L_{AB}, \text{ м}$	0,25	0,35	0,30	0,26	0,34	0,28	0,28	0,32	0,27	0,31
$L_{BC}, \text{ м}$	0,82	1,02	1,00	0,90	1,01	0,95	1,02	0,95	0,98	1,00
$L_3 = 1,5L_{CD},$ м	0,65	0,84	0,86	0,73	0,83	0,80	0,84	0,80	0,82	0,83
$L_{BE}, \text{ м}$	0,15	0,32	0,17	0,23	0,15	0,12	0,20	0,30	0,29	0,32
$L_{EF}, \text{ м}$	0,75	0,95	0,95	0,85	0,95	0,90	1,00	0,92	0,96	1,01
$P_{\text{МАКС}}, \text{ Н}$	4500	5100	4600	5000	5200	4700	4900	5100	4500	4800
$S, \text{ мм}$	36	39	42	45	35	38	41	44	40	43
$e, \text{ мм}$	8	6	0	5	7	0	10	14	0	12
$\gamma^{\circ\text{max}}$	30	35	30	35	30	35	30	35	30	35
$d_B, \text{ м}$	0,04	0,042	0,047	0,05	0,03	0,043	0,05	0,048	0,052	0,05
Z_1	10	17	15	14	15	12	11	11	13	10
Z_2	17	23	25	23	22	24	18	19	21	20
$m, \text{ мм}$	12	11	10	9	8	10	12	11	10	8
$n_{\text{ДВ}}, \text{ об/мин}$	1460	1450	1450	1440	1460	1440	1460	1450	1460	1460
$n_1, \text{ об/мин}$	200	145	165	160	150	155	175	160	150	145

Масса звеньев:

$$m_2 = q \cdot L_{AB}; \quad m_5 = q \cdot L_{EF};$$

$$m_3 = q \cdot L_{CE}; \quad m_6 = (2 \div 6) \cdot m_5; \quad q = (9-12) \text{ кг/м}; \quad m_4 = q \cdot L_{CD}; \quad \lambda = 2 \div 5.$$

Моменты инерции звеньев:

$$J_3, J_5 = \frac{m_i \cdot L_i^2}{12}, \quad J_2, J_4 = \frac{m_i \cdot L_i^2}{3}$$

Фазовые углы поворота кулачка:

$$\varphi_{\text{У}} = 0,8\varphi_{\text{ХХ}}; \quad \varphi_{\text{Д}} = 0,2\varphi_{\text{РХ}}; \quad \varphi_{\text{В}} = 0,4\varphi_{\text{РХ}},$$

Минимальный радиус кулачка:

$$r_0 \geq r_b + r_p;$$

где $\varphi_{\text{ХХ}}$ – угол холостого хода – угол

поворота кривошипа, соответствующий холостому ходу рабочего органа;

где $\varphi_{\text{РХ}}$ – угол рабочего хода.

СПБГУПТД ВШТЭ Кафедра ОКМ	Студент	Группа	Задание № 3	Тема:
			Вариант №	Плунжерный насос

Кинематическая схема механизма

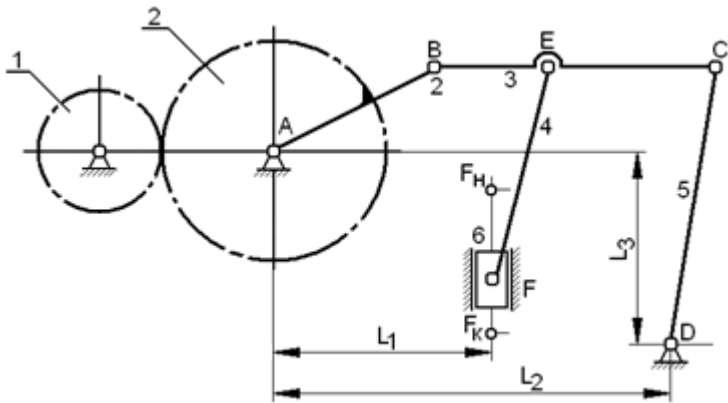


Диаграмма сил сопротивления

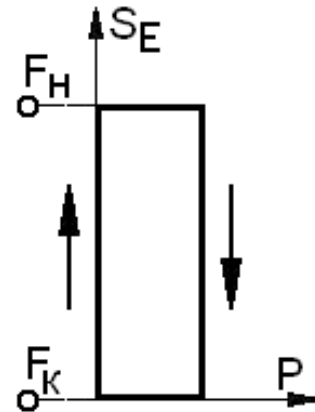


Схема кулачкового механизма

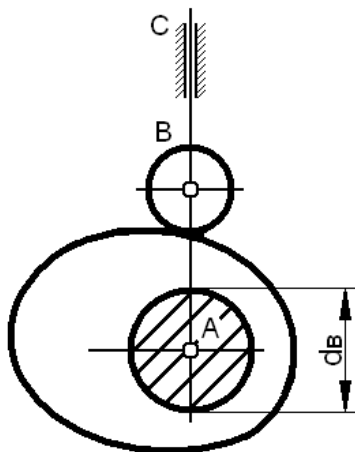


Схема привода механизма

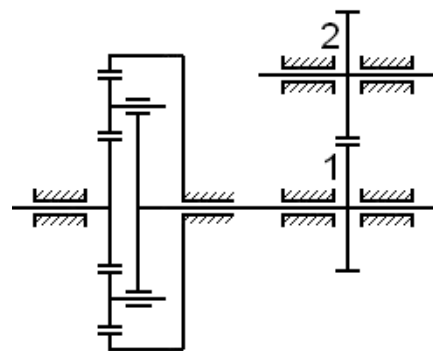
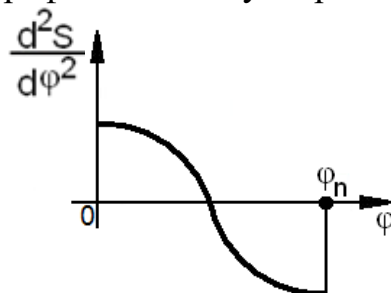


График аналога ускорения



Примечание: варианты числовых значений см. табл. 3.

Таблица 3

Параметры, обозначение	Варианты числовых значений									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$L_1, \text{ м}$	0,13	0,15	0,14	0,16	0,13	0,14	0,16	0,16	0,14	0,12
$L_2, \text{ м}$	0,36	0,43	0,40	0,44	0,35	0,36	0,42	0,43	0,46	0,36
$L_3, \text{ м}$	0,34	0,44	0,39	0,49	0,36	0,37	0,47	0,45	0,44	0,39
$L_{AB}, \text{ м}$	0,12	0,14	0,13	0,15	0,11	0,12	0,14	0,15	0,13	0,11
$L_{BC}, \text{ м}$	0,36	0,42	0,39	0,45	0,34	0,35	0,43	0,44	0,41	0,35
$L_{CD}, \text{ м}$	0,35	0,45	0,40	0,50	0,37	0,38	0,48	0,46	0,45	0,40
$L_{EF}, \text{ м}$	0,50	0,60	0,75	0,45	0,35	0,70	1,00	0,65	0,75	0,50
$L_{BE}/L_{CE}, \text{ м}$	0,30	0,40	0,50	0,20	0,30	0,40	0,50	0,30	0,20	0,40
$P_{\text{МАКС}}, \text{ Н}$	2800	3400	3150	3500	3000	2850	3150	2750	3250	3400
$S, \text{ мм}$	20	28	38	30	50	47	32	27	42	37
$d_B, \text{ м}$	0,02	0,03	0,04	0,035	0,05	0,045	0,03	0,05	0,04	0,045
$\gamma^{\circ\text{max}}$	30	35	30	35	30	35	30	35	30	35
Z_1	13	14	12	14	13	11	15	10	11	14
Z_2	17	16	18	17	18	19	17	20	21	18
$m, \text{ мм}$	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
$n_{\text{ДВ}}, \text{ об/мин}$	1460	1450	1440	1450	1460	1440	1440	1450	1460	1450
$n_1, \text{ об/мин}$	170	140	200	150	160	120	170	200	165	178

Масса звеньев:

$$m_2 = q \cdot L_{AB}; m_4 = q \cdot L_{DF}; m_6 = \lambda \cdot m_5; q = (10-20) \text{ кг/м};$$

$$m_3 = q \cdot L_{BC}; m_5 = q \cdot L_{CD}; \lambda = (2 \div 5).$$

Моменты инерции звеньев:

$$J_3, J_4 = \frac{m_i \cdot L_i^2}{12}, J_2, J_5 = \frac{m_i \cdot L_i^2}{3}$$

Фазовые углы поворота кулачка:

$$\varphi_y = 0,8\varphi_{ХХ}; \varphi_{\text{Д}} = 0,2\varphi_{ХХ}; \varphi = 0,4\varphi_{\text{РХ}},$$

Минимальный радиус кулачка:

$$r_0 \geq r_b + r_p;$$

где $\varphi_{ХХ}$ – угол холостого хода – угол поворота кривошипа, соответствующий холостому ходу рабочего органа;

где $\varphi_{\text{РХ}}$ – угол рабочего хода.

СПбГУПТД ВШТЭ Кафедра ОКМ	Студент	Группа	Задание № 4	Тема:
			Вариант №	Плунжерный насос

Кинематическая схема механизма

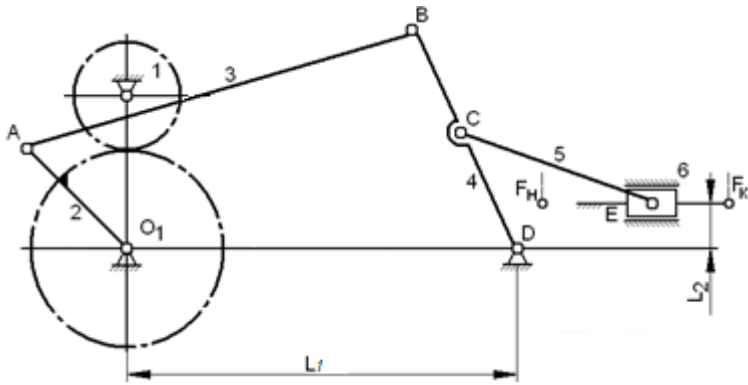


Диаграмма сил сопротивления

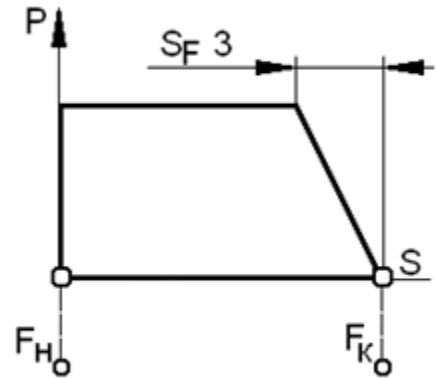


Схема кулачкового механизма

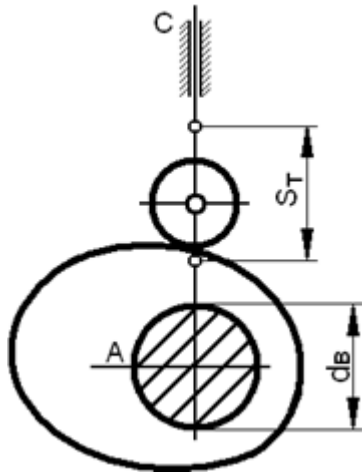


Схема привода механизма

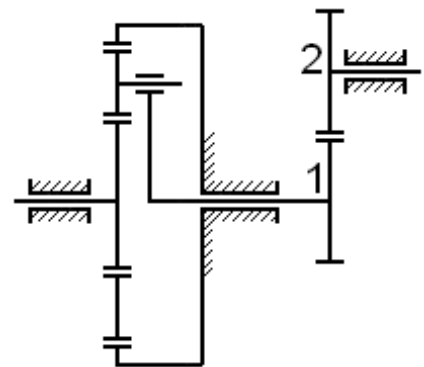
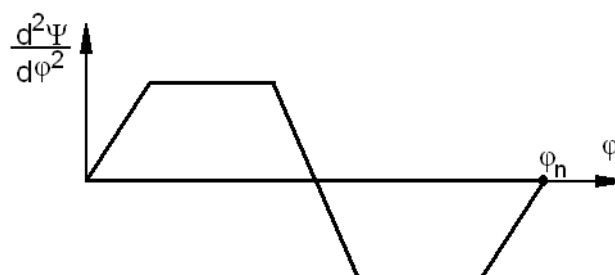


График аналога ускорения



Примечание: варианты числовых значений см. табл. 4.

Таблица 4

Параметры, обозначение	Варианты числовых значений									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$L_1, \text{ м}$	0,50	0,48	0,50	1,04	0,95	0,45	0,46	1,00	0,48	0,47
$L_2, \text{ м}$	0,20	0,25	0,22	0,42	0,50	0,20	0,20	0,40	0,15	0,17
$L_{AB}, \text{ м}$	0,90	0,85	0,70	0,60	0,90	0,80	0,70	0,85	0,65	0,60
$L_{O_1A}, \text{ м}$	0,20	0,30	0,40	0,35	0,25	0,40	0,30	0,40	0,30	0,25
$L_{BC}/L_{CD}, \text{ м}$	0,30	0,40	0,50	0,60	0,20	0,40	0,50	0,30	0,40	0,20
$L_{CD}, \text{ м}$	0,30	0,28	0,30	0,60	0,56	0,32	0,30	0,55	0,27	0,28
$L_{BD}, \text{ м}$	0,45	0,46	0,44	0,90	0,92	0,43	0,42	0,90	0,45	0,47
$L_{CE}, \text{ м}$	0,50	0,45	0,60	0,70	1,00	0,80	0,70	0,60	0,95	0,80
$P_{\text{МАКС}}, \text{ Н}$	3800	3900	4100	6000	5900	4200	4300	5700	4400	4500
$S_T, \text{ мм}$	70	80	65	75	68	47	39	42	48	46
$d_B, \text{ мм}$	30	35	30	35	30	25	20	25	25	25
$\gamma^{\circ\text{max}}$	30	35	30	35	30	25	30	35	25	30
Z_1	10	11	12	13	14	14	13	12	11	10
Z_2	20	22	24	26	28	28	26	24	22	20
$m, \text{ мм}$	12	10	8	10	8	6	6	10	8	9
$n_{\text{ДВ}}, \text{ об/мин}$	1440	1460	1420	1460	1460	1460	1440	1450	1440	1460
$n_1, \text{ об/мин}$	152	165	154	145	145	165	160	145	160	165

Масса звеньев:

$$m_2 = q \cdot L_{OA}; m_4 = q \cdot L_{BD}; m_6 = 2 \cdot m_5; q = (10-15) \text{ кг/м};$$

$$m_3 = q \cdot L_{AB}; m_5 = q \cdot L_{CD}.$$

Моменты инерции звеньев:

$$J_3, J_5 = \frac{m_i \cdot L_i^2}{12}, J_2, J_4 = \frac{m_i \cdot L_i^2}{3}$$

Фазовые углы поворота кулачка:

$$\varphi_{\text{У}} = 0,55\varphi_{\text{ХХ}}; \varphi_{\text{Д}} = 0,45\varphi_{\text{ХХ}}; \varphi_{\text{В}} = 0,4\varphi_{\text{РХ}},$$

Минимальный радиус кулачка:

$$r_0 \geq r_b + r_p;$$

где $\varphi_{\text{ХХ}}$ – угол холостого хода – угол поворота кривошипа, соответствующий холостому ходу рабочего органа;

где $\varphi_{\text{РХ}}$ – угол рабочего хода.

СПбГУПТД ВШТЭ Кафедра ОКМ	Студент	Группа	Задание № 5	Тема: Механизм грохота
			Вариант №	

Кинематическая схема механизма

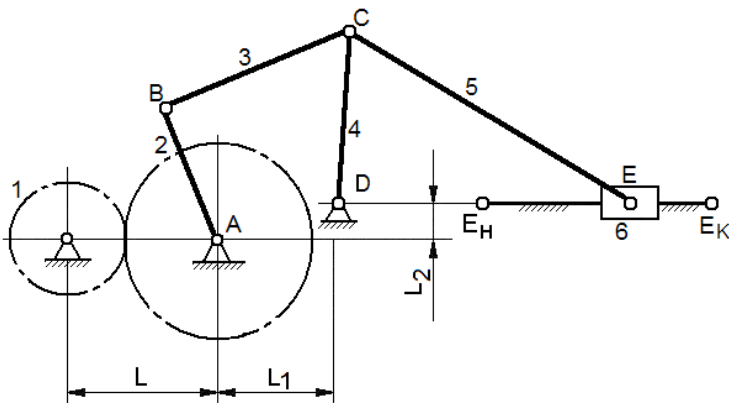


Диаграмма сил сопротивления

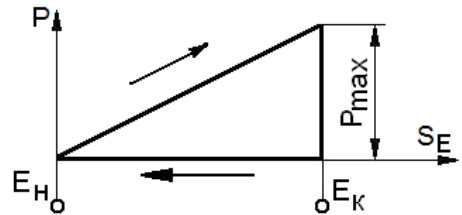


Схема кулачкового механизма

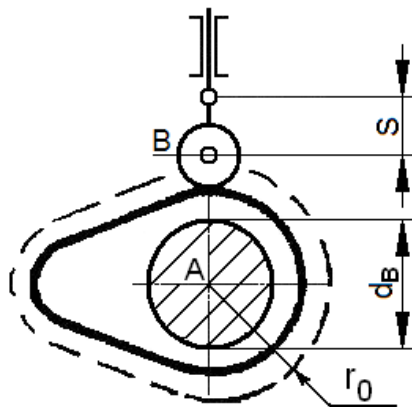


Схема привода механизма

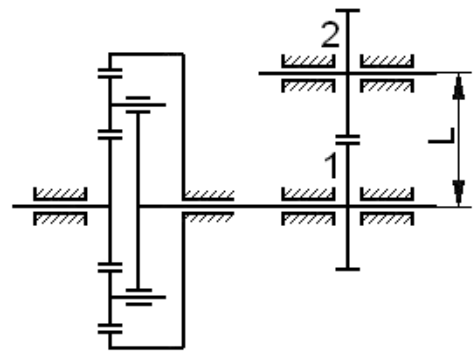
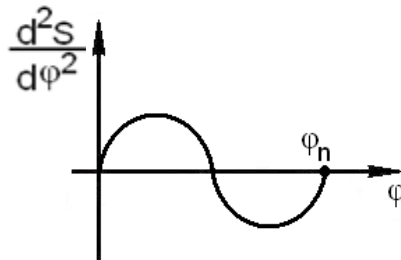


График аналога ускорения



Примечание: варианты числовых значений см. табл. 5.

Таблица 5

Параметры, обозначение	Варианты числовых значений									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$L_1, \text{ м}$	0,07	0,06	0,05	0,05	0,08	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06
$L_2, \text{ м}$	0,04	0,03	0,05	0,02	0,02	0,01	0,07	0,08	0,05	0,04
$L_{AB}, \text{ м}$	0,24	0,23	0,25	0,25	0,23	0,27	0,27	0,26	0,26	0,25
$L_{BC}, \text{ м}$	0,22	0,21	0,22	0,24	0,23	0,26	0,25	0,26	0,24	0,25
$L_{CD}, \text{ м}$	0,24	0,23	0,25	0,24	0,21	0,26	0,27	0,26	0,26	0,24
$L_{CE}, \text{ м}$	1,00	0,90	1,00	0,95	0,90	1,10	1,20	0,95	0,20	1,15
$P_{\text{МАКС}}, \text{ Н}$	3800	4000	4200	4400	4600	4800	5000	5200	5400	5600
$S, \text{ мм}$	30	32	34	36	38	40	42	40	37	35
$d_B, \text{ м}$	0,03	0,032	0,034	0,036	0,038	0,04	0,042	0,30	0,035	0,03
$\gamma^{\circ\text{max}}$	20	25	20	15	20	25	20	25	20	30
Z_1	13	12	14	11	13	14	13	11	13	13
Z_2	18	18	19	15	17	18	19	18	20	21
$m, \text{ мм}$	12	10	8	6	10	8	6	5	8	10
$n_{\text{ДВ}}, \text{ об/мин}$	1460	1450	1440	1440	1450	1460	1460	1450	1450	1460
$n_i, \text{ об/мин}$	130	140	110	150	120	140	200	160	120	200

Масса звеньев:

$$m_2 = q \cdot L_{AB}; m_4 = q \cdot L_{CD}; m_6 = (2 \div 5) \cdot m_5; q = (10-20) \text{ кг/м};$$

$$m_3 = q \cdot L_{BC}; m_5 = q \cdot L_{CE}.$$

Моменты инерции звеньев:

$$J_{S3}, J_{S5} = \frac{m_i \cdot L_i^2}{12}, J_{S2}, J_{S4} = \frac{m_i \cdot L_i^2}{3}$$

Фазовые углы поворота кулачка:

$$\varphi_y = \varphi_{XX}; \varphi_D = 0,2\varphi_{XX}; \varphi_B = 0,5\varphi_{PX},$$

Минимальный радиус кулачка:

$$r_0 \geq r_b + r_p;$$

где φ_{XX} – угол холостого хода – угол поворота кривошипа, соответствующий холостому ходу рабочего органа;

где φ_{PX} – угол рабочего хода – угол поворота кривошипа, соответствующий рабочему ходу.

СПБГУПТД ВШТЭ Кафедра ОКМ	Студент	Группа	Задание № 6	Тема: Механизм угледробилки
			Вариант №	

Кинематическая схема механизма

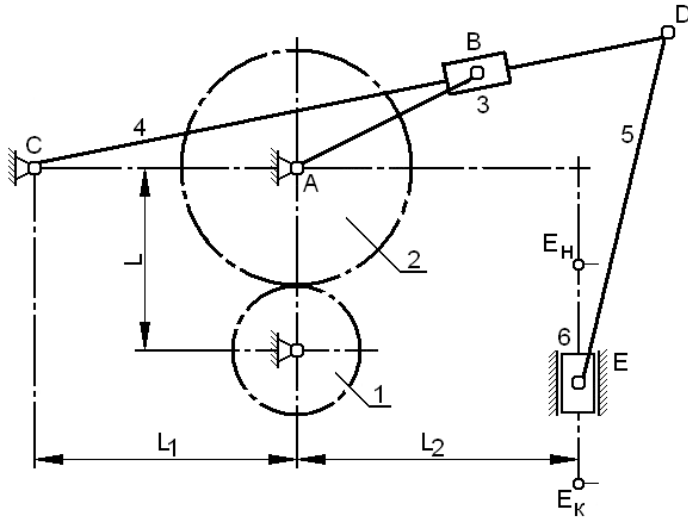


Диаграмма сил сопротивления

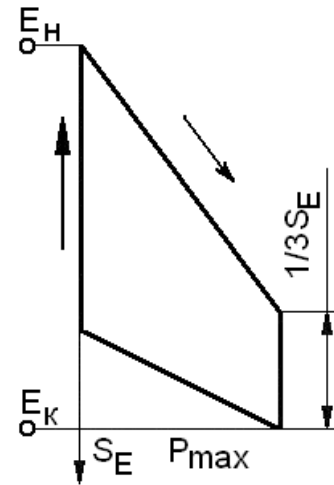


Схема кулачкового механизма

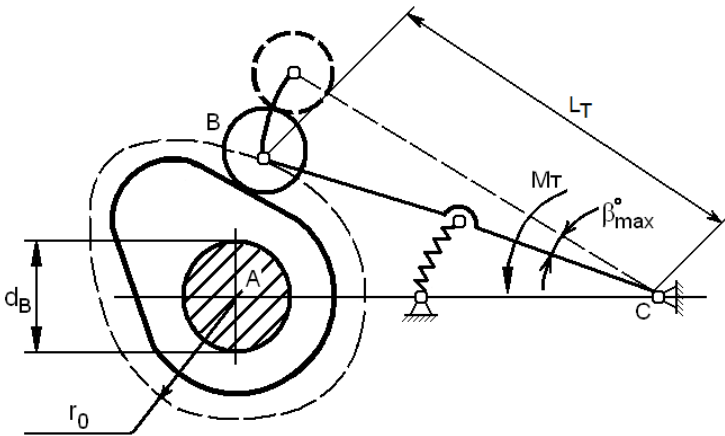


Схема привода механизма

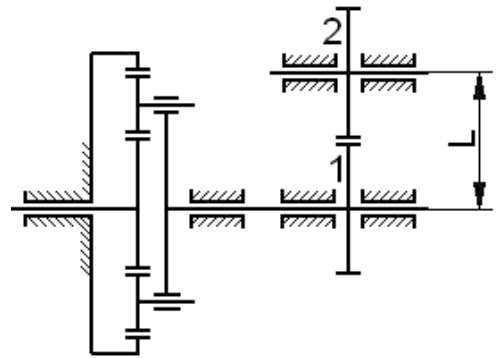
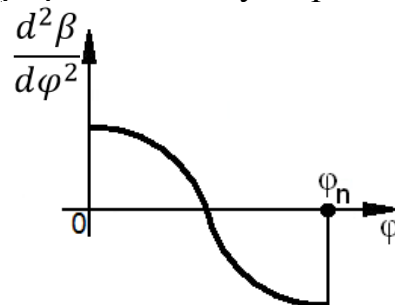


График аналога ускорения



Примечание: варианты числовых значений см. табл. 6.

Таблица 6

Параметры, обозначение	Варианты числовых значений									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
L_1 , м	0,82	0,57	0,68	0,62	0,71	0,63	0,60	0,58	0,65	0,60
L_2 , м	0,32	0,27	0,32	0,28	0,29	0,31	0,29	0,30	0,29	0,30
L_{AB} , м	0,26	0,21	0,25	0,22	0,24	0,25	0,23	0,24	0,22	0,23
L_{CD} , м	1,25	0,95	1,10	0,98	1,00	1,10	1,02	1,01	0,98	1,07
L_{DE} , м	0,55	0,43	0,50	0,45	0,49	0,50	0,45	0,50	0,46	0,45
$P_{\text{МАКС}}$, Н	3000	3100	3200	3300	3400	3500	3600	3700	3800	3900
$\beta^{\circ\text{max}}$	17	20	19	23	25	27	29	20	26	30
L_T , м	0,23	0,20	0,21	0,19	0,18	0,17	0,16	0,20	0,19	0,16
d_B , м	0,03	0,04	0,03	0,04	0,03	0,04	0,03	0,04	0,03	0,04
$\gamma^{\circ\text{max}}$	35	40	45	35	40	45	35	40	45	40
Z_1	10	11	12	13	10	11	12	13	17	17
Z_2	15	16	19	19	16	17	18	18	21	20
m , мм	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
n_1 , об/мин	230	170	240	200	220	180	225	185	240	190
$n_{\text{ДВ}}$, об/мин	1460	1440	1460	1450	1440	1460	1450	1460	1460	1440

Масса звеньев:

$$m_2 = q \cdot L_{AB}; m_4 = q \cdot L_{CD}; m_6 = (2 \div 5) \cdot m_5; q = (9-15) \text{ кг/м};$$

$$m_3 = (1 \div 3) \cdot m_2; m_5 = q \cdot L_{DE}.$$

Моменты инерции звеньев:

$$J_5 = \frac{m_i \cdot L_i^2}{12}, J_2, J_4 = \frac{m_i \cdot L_i^2}{3}$$

Фазовые углы поворота кулачка:

$$\varphi_y = 0,7\varphi_{\text{ХХ}}; \varphi_{\text{Д}} = 0,3\varphi_{\text{ХХ}}; \varphi_{\text{В}} = 0,4\varphi_{\text{РХ}},$$

Минимальный радиус кулачка:

$$r_0 \geq r_b + r_p;$$

где $\varphi_{\text{ХХ}}$ – угол холостого хода – угол поворота кривошипа, соответствующий холостому ходу рабочего органа;

где $\varphi_{\text{РХ}}$ – угол рабочего хода – угол поворота кривошипа, соответствующий рабочему ходу.

СПбГУПТД ВШТЭ Кафедра ОКМ	Студент	Группа	Задание № 7	Тема:
			Вариант №	Транспортер

Кинематическая схема механизма

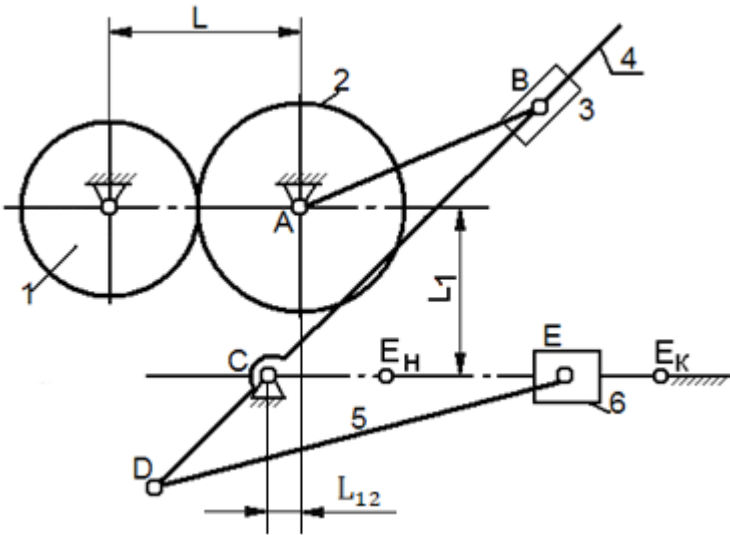


Диаграмма сил сопротивления

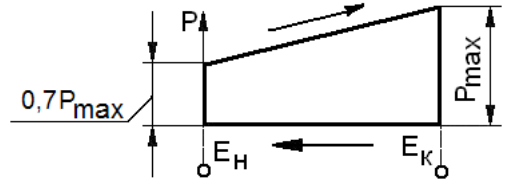


Схема кулачкового механизма

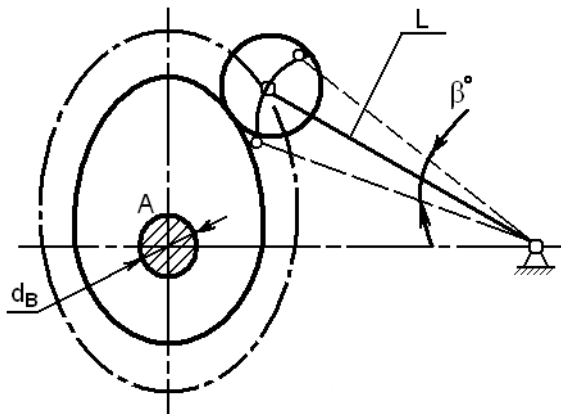


Схема привода механизма

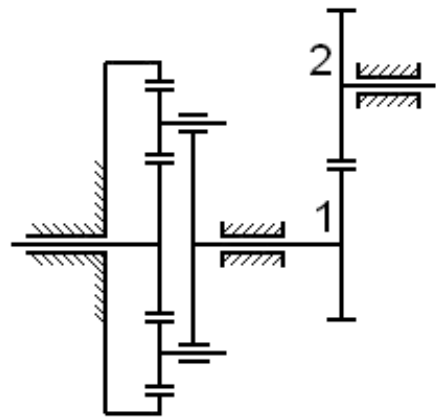
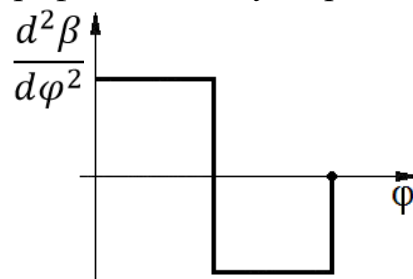


График аналога ускорения



Примечание: варианты числовых значений см. табл. 7.

Таблица 7

Параметры, обозначение	Варианты числовых значений									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
L_1 , м	0,15	0,12	0,10	0,20	0,14	0,12	0,10	0,14	0,15	0,20
L_2 , м	0,05	0,07	0,05	0,06	0,05	0,07	0,04	0,06	0,05	0,06
L_{AB} , м	0,22	0,30	0,30	0,29	0,22	0,27	0,24	0,28	0,25	0,26
L_{CD} , м	0,20	0,25	0,27	0,27	0,23	0,26	0,25	0,24	0,25	0,24
L_{DE} , м	0,85	0,93	0,85	1,05	0,92	1,05	1,00	0,92	0,96	0,98
$P_{\text{МАКС}}$, Н	3000	4050	3600	4300	3600	3100	4100	2800	400	2400
β°	20	18	22	24	17	25	30	23	19	26
L_T , м	0,2	0,23	0,21	0,18	0,22	0,18	0,16	0,19	0,22	0,2
$\gamma^\circ_{\text{max}}$	40	45	40	45	40	45	40	45	40	45
d_B , м	0,03	0,032	0,03	0,036	0,038	0,040	0,035	0,03	0,034	0,032
Z_1	15	11	15	12	10	12	10	13	11	13
Z_2	18	17	19	18	20	17	19	18	20	17
m , мм	12	10	12	10	12	10	12	10	12	10
n_1 , об/мин	250	130	240	310	240	200	240	200	240	150
$n_{\text{ДВ}}$, об/мин	1450	980	1440	1450	1460	960	1460	980	1440	960

Масса звеньев:

$$m_2 = q \cdot L_{AB}; m_4 = q \cdot [L_{CD} \cdot L_1 \cdot 1,5L_{AB}]; m_6 = 2m_5; q = (2 \div 8) \text{ кг/м};$$

$$m_3 = 0; m_5 = q \cdot L_{DE}.$$

Моменты инерции звеньев:

$$J_2 = \frac{m_i \cdot L_i^2}{3}$$

Фазовые углы поворота кулачка:

$$\varphi_y = 0,5\varphi_{XX}; \varphi_D = 0,3\varphi_{XX}; \varphi_B = 0,6\varphi_{PX} + 0,2\varphi_{XX},$$

Минимальный радиус кулачка:

$$r_0 \geq r_b + r_p;$$

где φ_{XX} – угол холостого хода – угол поворота кривошипа, соответствующий холостому ходу рабочего органа;

где φ_{PX} – угол рабочего хода – угол поворота кривошипа, соответствующий рабочему ходу.

СПбГУПТД ВШТЭ Кафедра ОКМ	Студент	Группа	Задание № 8	Тема: Механизм грохота
			Вариант №	
Кинематическая схема механизма			Диаграмма сил сопротивления	
Схема кулачкового механизма			Схема привода механизма	
График аналога ускорения				

Примечание: варианты числовых значений см. табл. 8.

Таблица 8

Параметры, обозначение	Варианты числовых значений									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
L , м	0,08	0,06	0,07	0,09	0,08	0,07	0,06	0,09	0,07	0,08
L_{AO_1} , м	0,24	0,20	0,22	0,30	0,25	0,24	0,22	0,28	0,29	0,25
L_{AB} , м	0,25	0,22	0,23	0,31	0,26	0,26	0,24	0,30	0,25	0,27
L_{BO_2} , м	0,23	0,21	0,22	0,31	0,24	0,23	0,23	0,27	0,24	0,23
L_{O_2C} , м	0,18	0,17	0,19	0,22	0,19	0,16	0,15	0,17	0,17	0,16
L_{CD} , м	0,62	0,60	0,65	0,62	0,55	0,50	0,52	0,54	0,56	0,58
P_{max} , Н	7500	8000	8200	7800	8100	7600	8200	7300	7500	7300
S_T , мм	45	35	50	55	38	42	48	46	52	40
$\gamma^{\circ max}$	25	30	25	30	25	30	25	30	25	30
d_B , м	40	35	40	45	40	35	30	45	35	40
Z_1	12	13	13	11	14	10	11	13	12	13
Z_2	17	18	17	17	18	22	23	18	17	18
m , мм	8	12	10	12	10	8	10	8	10	12
$n_{ДВ}$, об/мин	2880	2880	2880	2880	2860	2850	2850	2880	2850	2850
n_2 , об/мин	300	290	280	240	280	300	310	260	270	250

Масса звеньев:

$$m_2 = q \cdot L_{AO_1}; m_4 = q \cdot L_{BC}; m_6 = 4m_5; q = 15 \text{ кг/м};$$

$$m_3 = q \cdot L_{AB}; m_5 = q \cdot L_{CD}.$$

Моменты инерции звеньев:

$$J_2 = \frac{m_2 \cdot L_{AO_1}^2}{3}; J_3, J_5 = \frac{m_i \cdot L_i^2}{12}; J_3 \approx 0,1 m_4 L_{BC}$$

Минимальный радиус кулачка:

$$r_0 \geq r_b + r_p;$$

Фазовые углы поворота кулачка:

$$\varphi_y = 0,8\varphi_{ХХ}; \varphi_D = 0,5\varphi_{РХ}; \varphi_B = 0,2\varphi_{ХХ},$$

где $\varphi_{ХХ}$ – угол холостого хода – угол поворота кривошипа, соответствующий холостому ходу рабочего органа;

где $\varphi_{РХ}$ – угол рабочего хода – угол поворота кривошипа, соответствующий рабочему ходу.

СПБГУПТД ВШТЭ Кафедра ОКМ	Студент	Группа	Задание № 9	Тема:
			Вариант №	Строгальный станок

Кинематическая схема механизма

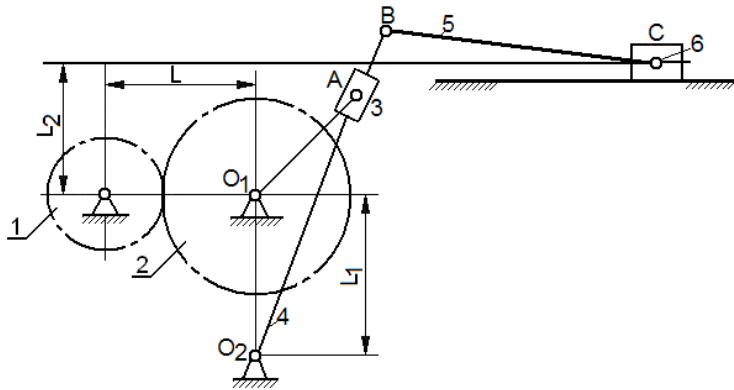


Диаграмма сил сопротивления

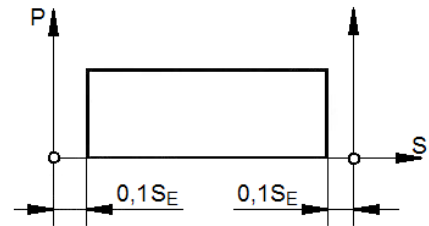


Схема кулачкового механизма

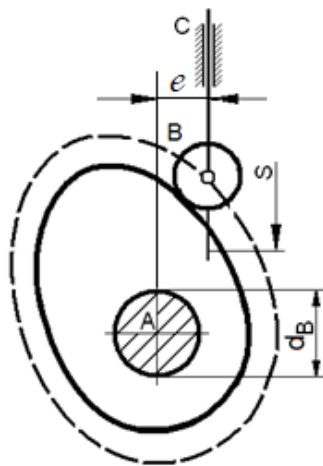


Схема привода механизма

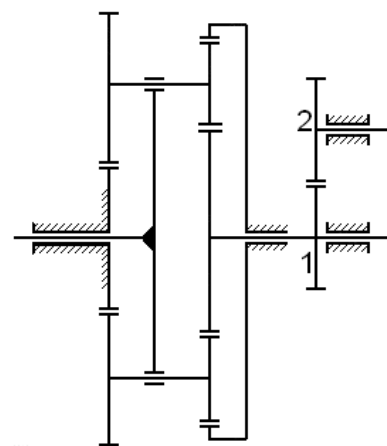
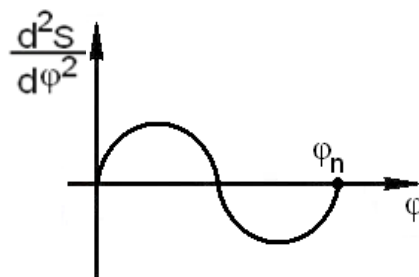


График аналога ускорения



Примечание: варианты числовых значений см. табл. 9.

Таблица 9

Параметры, обозначение	Варианты числовых значений									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
L_{O_1A} , м	0,25	0,21	0,24	0,24	0,23	0,2	0,21	0,25	0,23	0,24
L_{O_2B} , м	1,1	0,86	0,85	0,82	0,83	0,88	0,82	1,06	0,92	0,93
L_{BC} , м	0,35	0,35	0,40	0,35	0,32	0,38	0,35	0,42	0,40	0,37
L_1 , м	0,74	0,60	0,55	0,60	0,55	0,62	0,57	0,76	0,63	0,62
L_2 , м	0,30	0,23	0,26	0,25	0,25	0,24	0,23	0,27	0,25	0,26
$P_{\text{МАКС}}$, Н	3400	2900	3150	2250	3350	3100	2800	3250	3300	2950
e , мм	0	6	5	0	0	8	0	4	0	1
S , мм	38	40	36	35	334	42	37	39	41	43
γ°	30	30	30	35	35	35	25	25	25	30
d_B , м	0,29	0,28	0,26	0,28	0,26	0,25	0,28	0,30	0,26	0,28
$n_{\text{ДВ}}$, об/мин	2880	2880	2880	2850	2880	2880	2880	2880	2880	2880
n_2 , об/мин	180	230	190	200	185	225	195	200	210	235
Z_1	10	13	10	13	12	12	13	10	12	13
Z_2	21	20	22	20	19	22	21	17	20	17
m , мм	22	-	23	24	21	-	25	26	21	-

Масса звеньев:

$$m_2 = q \cdot L_{O_1A}; m_4 = q \cdot L_{O_2B}; m_6 = 3m_5; q = (10-15) \text{ кг/м};$$

$$m_3 \approx 0; m_5 = q \cdot L_{BC}.$$

Моменты инерции звеньев:

$$J_5 = \frac{m_i \cdot L_i^2}{12}; J_2, J_4 = \frac{m_i \cdot L_i^2}{3}.$$

Фазовые углы поворота кулачка:

$$\varphi_y = 0,6\varphi_{\text{ХХ}}; \varphi_{\text{Д}} = 0,5\varphi_{\text{РХ}}; \varphi_{\text{В}} = 0,4\varphi_{\text{ХХ}},$$

Минимальный радиус кулачка:

$$r_0 \geq r_b + r_p;$$

где $\varphi_{\text{ХХ}}$ – угол холостого хода – угол поворота кривошипа, соответствующий холостому ходу рабочего органа;

где $\varphi_{\text{РХ}}$ – угол рабочего хода – угол поворота кривошипа, соответствующий рабочему ходу.

СПбГУПТД ВШТЭ Кафедра ОКМ	Студент	Группа	Задание № 10	Тема: Механизм насоса
			Вариант №	

Кинематическая схема механизма

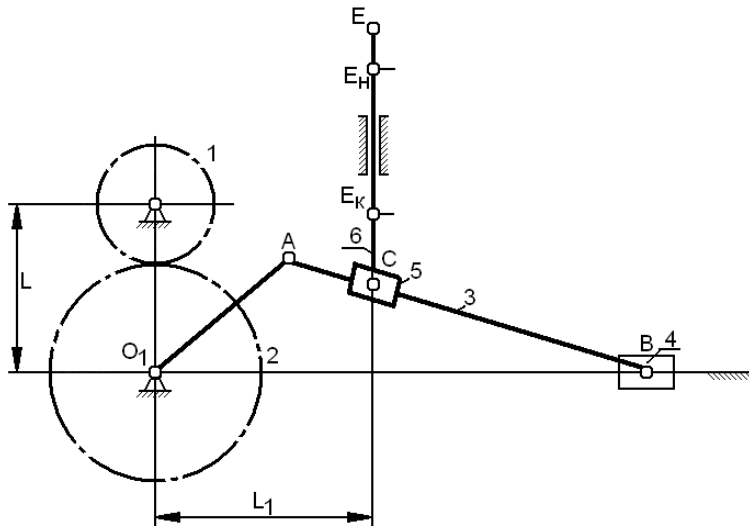


Диаграмма сил сопротивления

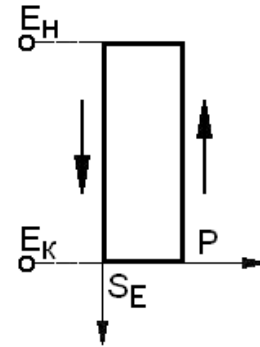


Схема кулачкового механизма

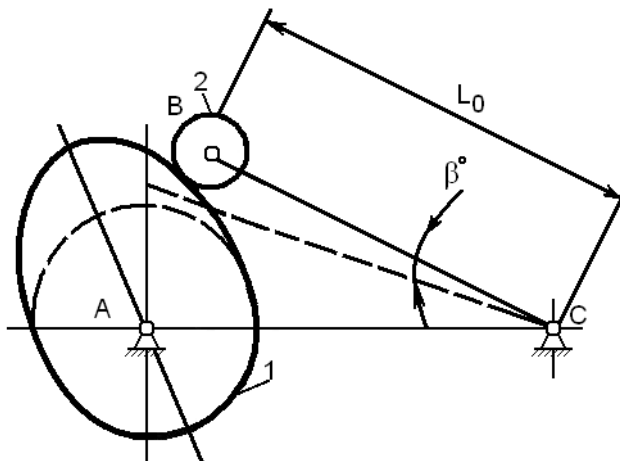


Схема привода механизма

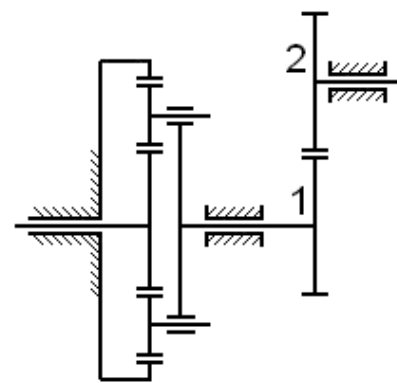
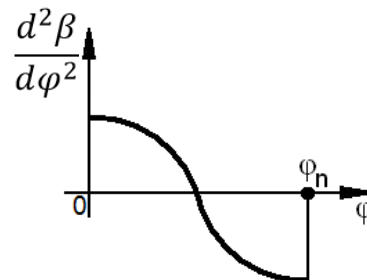


График аналога ускорения



Примечание: варианты числовых значений см. табл. 10.

Таблица 10

Параметры, обозначение	Варианты числовых значений									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
L_{AC}/L_{ABM}	0,25	0,21	0,24	0,24	0,23	0,2	0,21	0,25	0,23	0,24
L_{CE} , м	1,1	0,86	0,85	0,82	0,83	0,88	0,82	1,06	0,92	0,93
L_{O_1A} , м	0,27	0,30	0,26	0,28	0,25	0,26	0,29	0,32	0,31	0,29
L_{AB} , м	1,10	1,20	1,05	1,00	1,03	0,95	1,15	1,3	1,10	1,25
L_1 , м	0,35	0,42	0,32	0,40	0,32	0,38	0,37	0,45	0,40	0,36
$P_{\text{МАКС}}$, Н	2000	2200	1950	2100	1800	2400	2200	2300	2000	1800
L_0 , м	0,20	0,23	0,21	0,18	0,22	0,18	0,16	0,19	0,22	0,20
β°	20	18	22	25	24	20	24	25	30	26
$\gamma^\circ_{\text{max}}$	45	40	45	42	47	45	40	42	40	45
d_B , м	0,03	0,032	0,03	0,036	0,038	0,04	0,035	0,03	0,034	0,032
$n_{\text{ДВ}}$, об/мин	1460	1450	1440	1460	1440	1450	1460	1420	1440	1450
n_1 , об/мин	330	340	350	330	340	333	340	330	345	330
Z_1	14	11	10	17	12	13	14	11	12	13
Z_2	20	17	18	20	19	20	21	22	20	19
m , мм	10,0	12,0	10,0	12,0	10,0	10,0	12,0	12,0	12,0	12,0

Масса звеньев:

$$m_2 = q \cdot L_{AO_1}; m_4 = 0,6m_5; m_5 = 1,2m_6; q = (10-15) \text{ кг/м};$$

$$m_3 = q \cdot L_{AB}; m_6 = q \cdot L_{CE}.$$

Моменты инерции звеньев:

$$J_i = \frac{m_i \cdot L_i^2}{12}; J_2 = \frac{m_i \cdot L_{O_1A}^2}{3}.$$

Фазовые углы поворота кулачка:

$$\varphi_y = 0,6\varphi_{XX}; \varphi_D = 0,1\varphi_{XX}; \varphi_B = 0,3\varphi_{XX},$$

Минимальный радиус кулачка:

$$r_0 \geq r_b + r_p;$$

где φ_{XX} – угол холостого хода – угол поворота кривошипа, соответствующий холостому ходу рабочего органа.

СПбГУПТД ВШТЭ Кафедра ОКМ	Студент	Группа	Задание № 11	Тема: Механизм вакуумного насоса
			Вариант №	

Кинематическая схема механизма

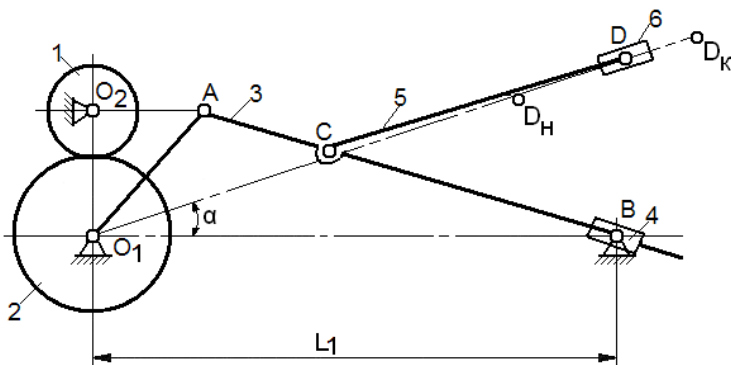


Диаграмма сил сопротивления

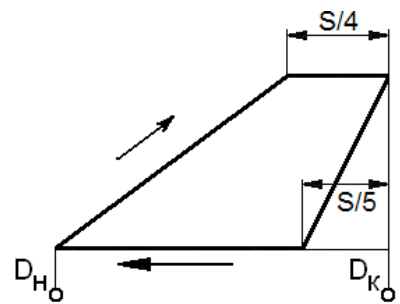


Схема кулачкового механизма

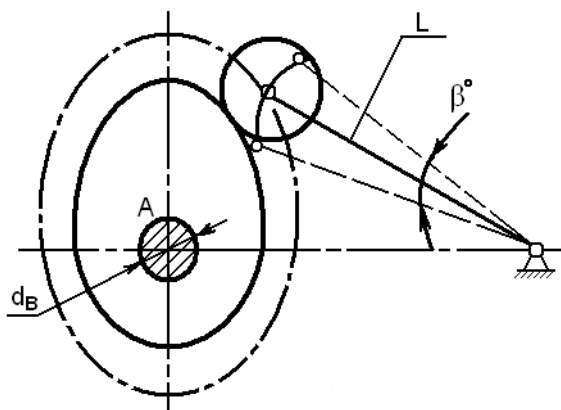


Схема привода механизма

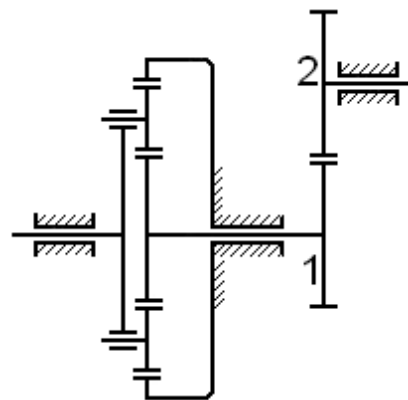
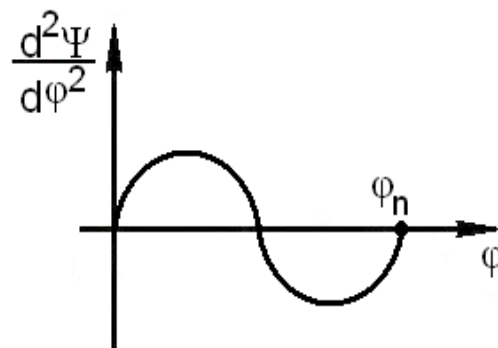


График аналога ускорения



Примечание: варианты числовых значений см. табл. 11.

Таблица 11

Параметры, обозначение	Варианты числовых значений									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$n_{ДВ}, \text{об/мин}$	1440	1440	1450	1460	1440	1450	1460	1440	1450	1460
$n_1, \text{об/мин}$	275	250	260	280	270	240	265	255	245	260
α°	20	30	22	32	18	30	25	20	25	27
$L_1, \text{м}$	0,92	0,90	0,98	0,86	0,94	0,91	0,89	0,87	0,85	0,90
$L_{AO_1}, \text{м}$	0,32	0,30	0,26	0,28	0,24	0,30	0,27	0,25	0,30	0,30
$L_{AC}, \text{м}$	0,17	0,22	0,18	0,20	0,15	0,19	0,16	0,14	0,15	0,16
$L_{CD}, \text{м}$	0,87	0,95	1,05	1,10	0,95	0,85	0,10	0,95	0,80	0,85
$P_{МАКС}, \text{Н}$	2300	2000	2400	2100	2500	1900	2500	2350	2200	2250
β°	20	18	22	25	24	20	24	25	30	26
$L, \text{м}$	0,20	0,25	0,22	0,18	0,22	0,16	0,19	0,22	0,20	0,24
$d_B, \text{м}$	0,03	0,032	0,03	0,036	0,038	0,04	0,035	0,03	0,034	0,032
$\gamma^\circ_{\text{max}}$	45	40	45	42	47	45	40	42	40	45
Z_1	11	12	13	10	10	13	10	11	12	14
Z_2	17	18	19	17	16	19	18	18	19	22
$m, \text{мм}$	10,0	12,0	8,0	14,0	6,0	8,0	10,0	12,0	8,0	10,0

Масса звеньев:

$$m_2 = q \cdot L_{AO_1}; m_4 = m_3; m_6 = 2m_5; q = (10 \div 15) \text{ кг/м};$$

$$m_3 = q \cdot L_3; m_5 = q \cdot L_{CD}.$$

Моменты инерции звеньев: $i=3,5$

$$J_3, J_5 = \frac{m_i \cdot L_i^2}{12}; J_2 = \frac{m_2 \cdot L_{O_1A}^2}{3}.$$

Фазовые углы поворота кулачка:

$$\varphi_y = 0,8\varphi_{ХХ}; \varphi_d = 0,2\varphi_{ХХ}; \varphi_B = 0,5\varphi_{ХХ};$$

Минимальный радиус кулачка:

$$r_0 \geq r_b + r_p;$$

где $\varphi_{ХХ}$ – угол холостого хода – угол поворота кривошипа, соответствующий холостому ходу рабочего органа.

СПбГУПТД ВШТЭ Кафедра ОКМ	Студент	Группа	Задание № 12	Тема:
			Вариант №	Поршневой насос

Кинематическая схема механизма

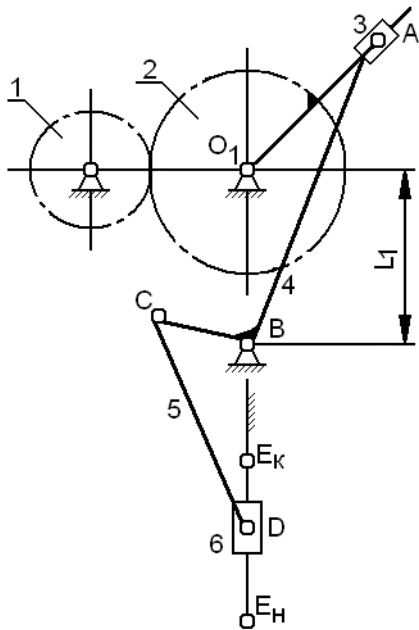


Диаграмма сил сопротивления

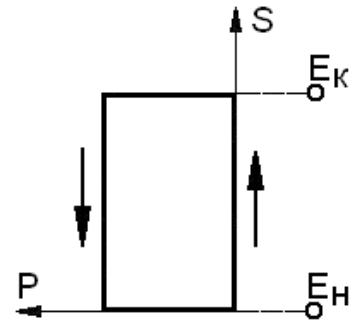


Схема кулачкового механизма

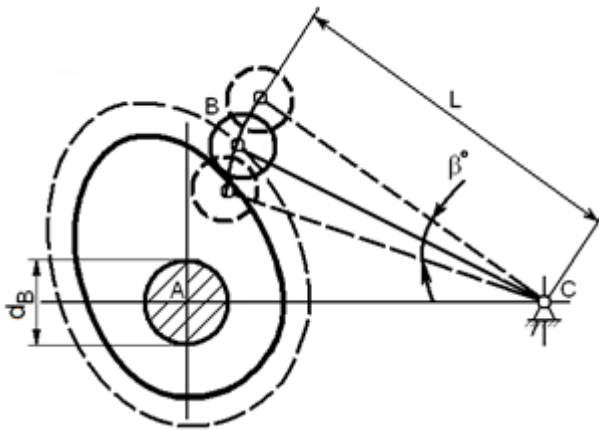


Схема привода механизма

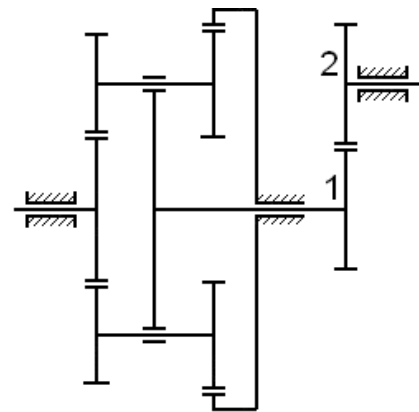
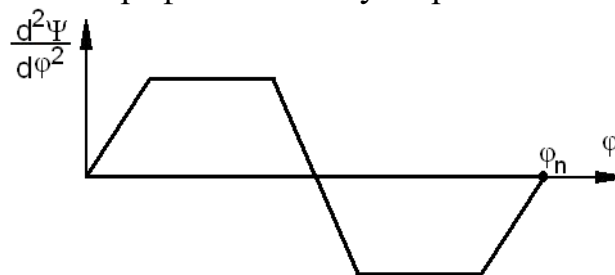


График аналога ускорения



Примечание: варианты числовых значений см. табл. 12.

Таблица 12

Параметры, обозначение	Варианты числовых значений									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
L_{O_1A} , м	0,06	0,05	0,07	0,06	0,05	0,07	0,06	0,05	0,07	0,06
L_{BC} , м	0,11	0,10	0,12	0,09	0,11	0,13	0,08	0,08	0,11	0,11
L_{CD} , м	0,43	0,35	0,40	0,35	0,38	0,37	0,33	0,40	0,42	0,40
α_{CBA} , м	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90
L_1 , м	0,13	0,12	0,15	0,12	0,13	0,16	0,11	0,11	0,14	0,14
$P_{\text{МАКС}}$, Н	3300	2300	2800	3000	2900	3100	3200	2900	2850	3100
β°	20	18	22	21	17	23	25	26	19	20
L , м	0,20	0,19	0,18	0,17	0,21	0,23	0,22	0,18	0,20	0,19
$\gamma^\circ_{\text{max}}$	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45
d_B , мм	0,21	0,22	0,23	0,24	0,25	0,26	0,27	0,28	0,29	0,21
n_1 , об/мин	210	220	230	240	250	260	270	280	290	300
$n_{\text{ДВ}}$, об/мин	2850	2850	2880	2880	2880	2860	2880	2880	2880	2880
Z_1	12	11	14	11	15	10	11	11	12	12
Z_2	22	23	21	24	22	23	24	23	24	25
m , мм	12	10	8	6	10	8	12	10	8	6

Масса звеньев:

$$m_2 = q \cdot L_{AO1}; m_4 = q \cdot (L_1 + 1,5L_{AO1} + 1,5L_{BC}); m_6 = 2m_5; q = (8-12) \text{ кг/м};$$

$$m_3 = 0; m_5 = q \cdot L_{CD}.$$

Моменты инерции звеньев: $J_4 = J_4' + J_4''$

$$J_5 = \frac{m_5 \cdot L_5^2}{12}; J_2, J_4 = \frac{m_i \cdot L_i^2}{3}.$$

Фазовые углы поворота кулачка:

$$\varphi_y = \varphi_{XX}; \varphi_D = 0,2\varphi_{PX}; \varphi_B = 0,5\varphi_{XX};$$

Минимальный радиус кулачка:

$$r_0 \geq r_b + r_p;$$

где φ_{XX} – угол холостого хода – угол поворота кривошипа, соответствующий холостому ходу рабочего органа;

где φ_{PX} – угол рабочего хода – угол поворота кривошипа, соответствующий рабочему ходу.

СПбГУПТД ВШТЭ Кафедра ОКМ	Студент	Группа	Задание № 13	Тема:
			Вариант №	Пилонасекательная машина
Кинематическая схема механизма			Диаграмма сил сопротивления	
Схема кулачкового механизма			Схема привода механизма	
График аналога ускорения				

Примечание: варианты числовых значений см. табл. 13.

Таблица 13

Параметры, обозначение	Варианты числовых значений									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
L_{CE} , м	0,24	0,23	0,30	0,25	0,20	0,35	0,33	0,30	0,25	0,28
L_{BC}/L_{CO_2} , м	0,2	0,3	0,5	0,6	0,4	0,3	0,2	0,1	0,5	0,4
L_{O_1A} , м	0,07	0,06	0,05	0,08	0,07	0,06	0,06	0,07	0,05	0,08
L_{BO_2} , м	0,25	0,24	0,22	0,27	0,23	0,25	0,30	0,30	0,23	0,30
L_{AB} , м	0,20	0,21	0,14	0,23	0,23	0,15	0,18	0,17	0,12	0,20
L_1 , м	0,24	0,24	0,20	0,25	0,22	0,23	0,20	0,28	0,23	0,28
$L_2 = L_3$, м	0,08	0,07	0,06	0,09	0,08	0,07	0,07	0,08	0,06	0,09
$P_{\text{МАКС}}$, Н	5700	4200	5600	4300	5500	4400	5400	4500	5300	4700
β°	20	18	22	24	17	25	30	23	19	26
L , м	0,20	0,23	0,21	0,18	0,22	0,18	0,16	0,19	0,22	0,20
$\gamma^\circ_{\text{max}}$	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44
d_B , мм	20	25	30	20	20	25	30	30	25	20
n_1 , об/мин	120	100	200	180	135	160	170	140	150	190
$n_{\text{ДВ}}$, об/мин	1440	1440	1435	1435	1440	1435	1440	1435	1440	1435
Z_1	12	12	12	13	13	13	13	11	11	11
Z_2	18	19	18	13	19	20	21	17	18	19
m , мм	14	10	8	10	12	10	8	10	8	6

Масса звеньев:

$$m_2 = q \cdot L_{AO_1}; m_4 = q \cdot L_{BO_2}; m_6 = 2m_5; q = (10-15) \text{ кг/м};$$

$$m_3 = q \cdot L_{AB}; m_5 = q \cdot L_{CE}.$$

Моменты инерции звеньев:

$$J_3, J_5 = \frac{m_i \cdot L_i^2}{12}; J_2, J_4 = \frac{m_i \cdot L_i^2}{3}.$$

Фазовые углы поворота кулачка:

$$\varphi_Y = 0,8\varphi_{XX}; \varphi_D = 0,2\varphi_{XX}; \varphi_B = 0,4\varphi_{PX};$$

Минимальный радиус кулачка:

$$r_0 \geq r_b + r_p;$$

где φ_{XX} – угол холостого хода – угол поворота кривошипа, соответствующий холостому ходу рабочего органа;

где φ_{PX} – угол рабочего хода.

СПбГУПТД ВШТЭ Кафедра ОКМ	Студент	Группа	Задание № 14	Тема: Механизм строгального станка
			Вариант №	

Кинематическая схема механизма

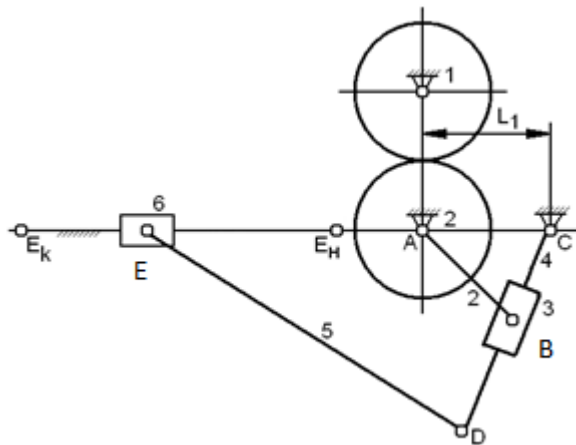


Диаграмма сил сопротивления

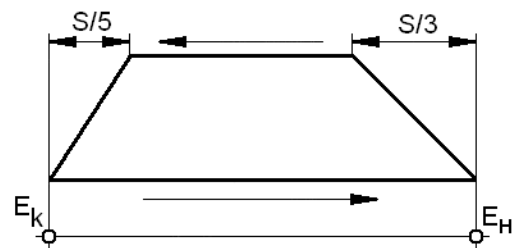


Схема кулачкового механизма

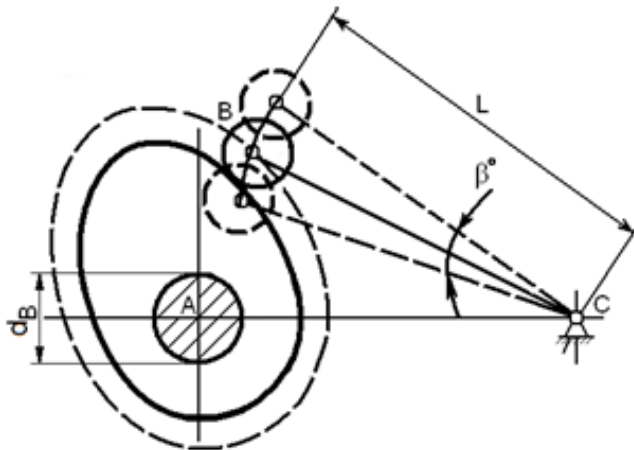


Схема привода механизма

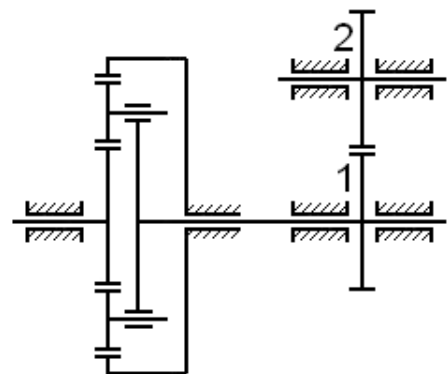
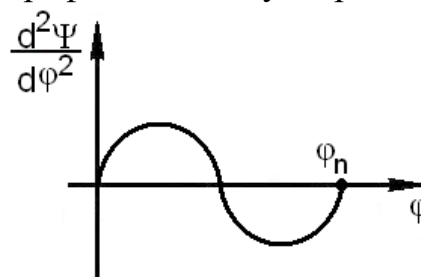


График аналога ускорения



Примечание: варианты числовых значений см. табл. 14.

Таблица 14

Параметры, обозначение	Варианты числовых значений									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
L_{AB} , м	0,13	0,12	0,10	0,10	0,20	0,15	0,11	0,12	0,10	0,11
L_{CD} , м	0,19	0,18	0,15	0,17	0,29	0,22	0,18	0,19	0,16	0,15
L_{DE} , м	0,60	0,50	0,48	0,16	1,05	0,80	0,52	0,64	0,50	0,55
L_1 , м	0,04	0,03	0,04	0,03	0,07	0,04	0,03	0,05	0,03	0,04
$P_{\text{МАКС}}$, Н	2700	3000	3500	3100	5200	4700	3200	3700	3900	4100
β_{max}°	20	18	20	24	17	25	30	23	19	20
L_T , м	0,20	0,23	0,20	0,18	0,22	0,18	0,16	0,19	0,22	0,20
d_B , м	0,03	0,04	0,05	0,04	0,03	0,03	0,04	0,05	0,04	0,05
$\gamma^\circ_{\text{max}}$	35	45	35	45	35	45	35	45	35	45
Z_1	12	11	10	12	13	14	13	11	12	13
Z_2	18	19	18	19	20	220	19	17	17	18
m , мм	6	10	8	10	12	8	6	10	8	10
$n_{\text{ДВ}}$, об/мин	1460	1450	1450	1450	1460	1450	1440	1440	980	1440
n_1 , об/мин	290	240	270	230	220	210	200	180	190	230

Масса звеньев:

$$m_2 = q \cdot L_2; m_4 = q \cdot L_4; m_6 = \lambda m_5; q = (10-15) \text{ кг/м};$$

$$m_3 = \lambda m_2; m_5 = q \cdot L_5; \lambda = 2 \div 5$$

Моменты инерции звеньев:

$$J_5 = \frac{m_i \cdot L_i^2}{12}; J_2, J_4 = \frac{m_i \cdot L_i^2}{3}.$$

Фазовые углы поворота кулачка:

$$\varphi_Y = \varphi_{XX}; \varphi_D = 0,2\varphi_{PX}; \varphi_B = 0,5\varphi_{XX};$$

Минимальный радиус кулачка:

$$r_0 \geq r_b + r_p;$$

где φ_{XX} – угол холостого хода – угол поворота кривошипа, соответствующий холостому ходу рабочего органа;

где φ_{PX} – угол рабочего хода – угол поворота кривошипа, соответствующий рабочему ходу.

СПБГУПТД ВШТЭ Кафедра ОКМ	Студент	Группа	Задание № 15	Тема: Вырубной пресс
			Вариант №	

Кинематическая схема механизма

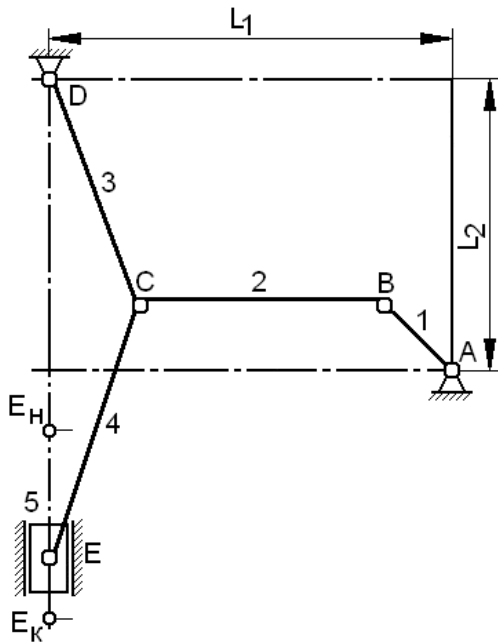


Диаграмма сил сопротивления

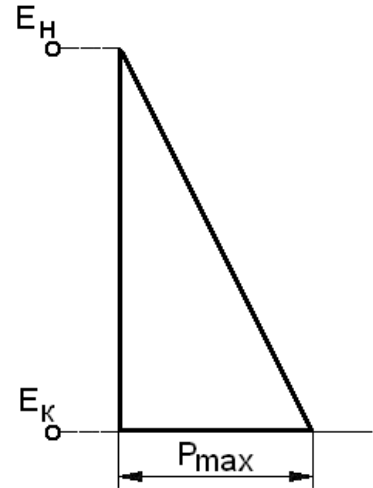


Схема кулачкового механизма

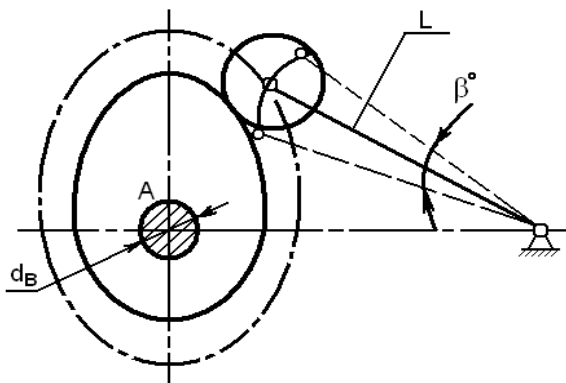


Схема привода механизма

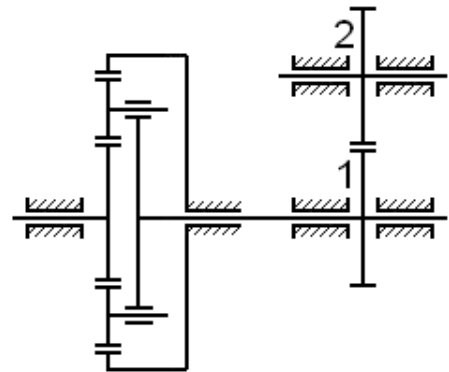
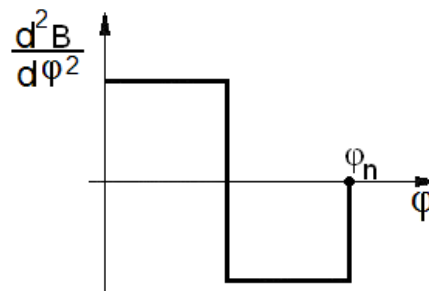


График аналога ускорения



Примечание: варианты числовых значений см. табл. 15.

Таблица 15

Параметры, обозначение	Варианты числовых значений									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
L_{AB} , м	0,15	0,25	0,30	0,20	0,30	0,25	0,25	0,18	0,11	0,14
L_{CB} , м	0,45	0,30	0,50	0,60	0,45	0,35	0,55	0,65	0,70	0,60
L_1 , м	0,30	0,32	0,20	0,65	0,70	0,28	0,31	0,61	0,63	0,75
L_2 , м	0,245	0,24	0,25	0,30	0,30	0,24	0,25	0,55	0,50	0,46
$L_{CD}=L_{CE}$, м	0,22	0,20	0,20	0,41	0,48	0,19	0,21	0,45	0,43	0,39
P_{Bmax} , Н	80000	60000	10000	90000	85000	40000	50000	10000	95000	85000
β° , град	30	22	26	20	18	30	25	21	24	23
L , м	0,12	0,13	0,14	0,23	0,24	0,125	0,15	0,20	0,21	0,18
d_B , м	0,05	0,052	0,054	0,058	0,06	0,062	0,064	0,066	0,068	0,07
γ°_{max}	35	32	34	36	40	42	44	45	40	35
Z_1	10	11	12	10	12	14	10	13	13	12
Z_2	20	22	20	30	36	28	25	26	26	24
m , мм	10	8	6	10	8	6	10	8	10	8
n_1 , об/мин	235	284	240	267	182	209	207	240	284	235
$n_{ДВ}$, об/мин	1440	1420	1440	1450	1460	1460	1450	1440	1450	1460

Масса звеньев:

$$m_1=q \cdot L_{AB}; m_3=m_4=q \cdot L_4; m_5=4m_4; q=(10-15) \text{ кг/м};$$

$$m_2=q \cdot L_{BC}.$$

Моменты инерции звеньев:

$$J_1, J_3 = \frac{m_i \cdot L_i^2}{3}; J_2, J_4 = \frac{m_i \cdot L_i^2}{12}.$$

Фазовые углы поворота кулачка:

$$\varphi_y = 0,67\varphi_{ХХ}; \varphi_D = 0,17\varphi_{ХХ}; \varphi_B = 0,16\varphi_{РХ} + 0,34\varphi_{РХ}$$

Минимальный радиус кулачка:

$$r_0 \geq r_b + r_p;$$

где $\varphi_{ХХ}$ – угол холостого хода – угол поворота кривошипа, соответствующий холостому ходу рабочего органа;

где $\varphi_{РХ}$ – угол рабочего хода – угол поворота кривошипа, соответствующий рабочему ходу.

СПбГУПТД ВШТЭ Кафедра ОКМ	Студент	Группа	Задание № 16	Тема:
			Вариант №	Механизмы трактора

Кинематическая схема механизма

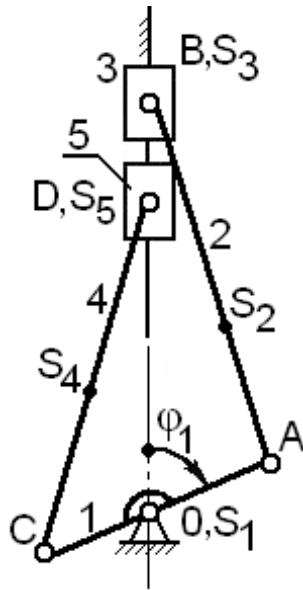


Диаграмма сил сопротивления

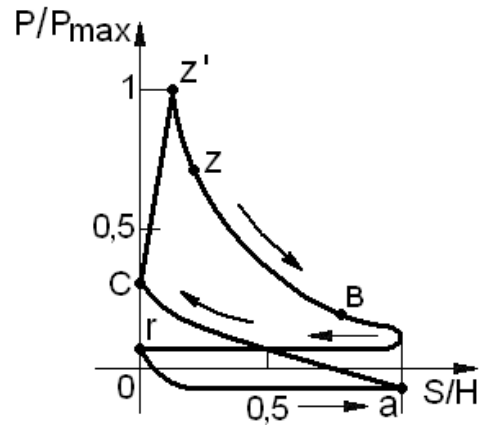


Схема кулачкового механизма

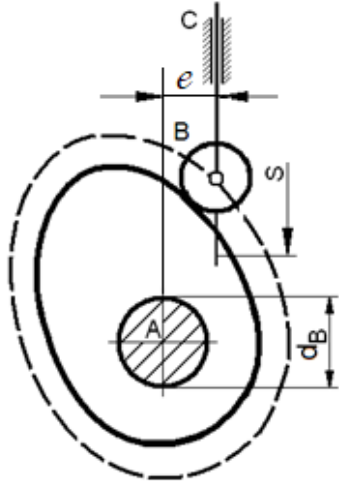
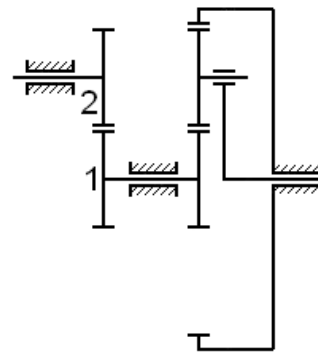
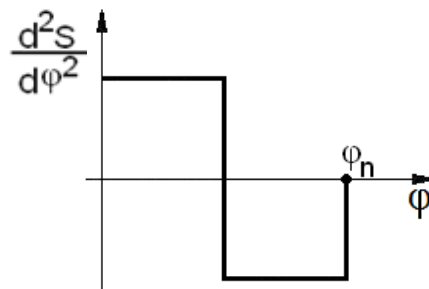


Схема механизма привода ведущих колес



Закон изменения аналога ускорения толкателя кулачкового механизма:



Примечание: варианты числовых значений см. табл. 16.

Таблица 16

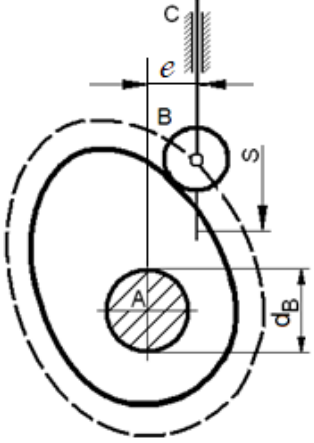
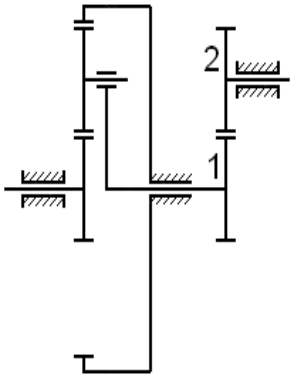
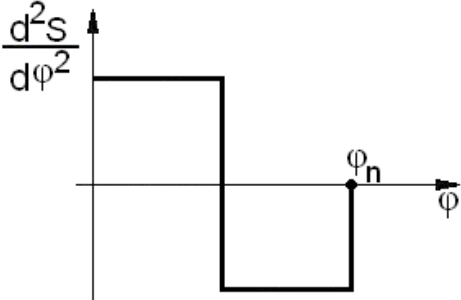
Параметры, обозначение	Варианты числовых значений									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$L_{OA} = L_{OC}, \text{мм}$	80	70	60	65	75	80	70	65	60	75
$L_{AB} = L_{CD}, \text{мм}$	280	270	250	240	270	270	280	260	240	280
$n_1 = 2n_K, \text{об/мин}$	5000	4800	4600	4500	4200	4400	3800	3600	3500	4000
$m = m_4, \text{кг}$	2,9	3,2	3,6	4,2	4,5	5,0	5,3	5,8	6,2	5,0
$m_3 = m_5, \text{кг}$	3,0	3,5	3,2	5,0	5,9	5,5	5,4	7,2	8,9	6,0
$J_{01}, \text{кг} \cdot \text{см}^2$	4,0	5,0	3,5	8,0	15	17	20	19	18	15
$J_{S_2} = J_{S_4}, \text{кг} \cdot \text{см}^2$	1,7	2,5	1,9	4,0	9,5	8,5	10	9	9	7
$P_{\text{max}}, \text{МПа}$	2,5	2,6	2,8	2,4	2,7	2,6	2,3	2,5	2,6	2,2
$d, \text{мм}$	66	68	60	65	73	62	70	60	62	70
U_{1H}	7	6	5	4	4,5	5,5	6,5	7	5	6
$m_1, \text{мм}$	3	3	3	3	4	4	4	4	3	4
Z_A	14	13	12	15	11	14	12	14	13	11
Z_B	22	26	18	28	22	28	15	26	26	24
$m, \text{мм}$	5	5	5	4,5	6	5	6	5	4,5	6
$d_B, \text{м}$	0,05	0,052	0,054	0,058	0,06	0,062	0,064	0,066	0,068	0,07
$S, \text{мм}$	22	23	23	20	24	21	25	22	21	24
$\varphi_{\text{у}} = \varphi_{\text{в}}, \text{град}$	65	55	60	55	65	60	62	60	62	55
$\varphi_{\text{д}}, \text{град}$	0	20	10	10	0	10	10	10	0	20
$e, \text{мм}$	8	0	5	0	4	5	0	7	8	0

Циклограмма двигателя

Цилиндры	Обороты коленчатого вала			
	1-й оборот		2-й оборот	
Левый В	Всасывание	Сжатие	Расширение	Выпуск
Правый D	Сжатие	Выпуск	Всасывание	Сжатие

Данные для построения индикаторной диаграммы

Перемещение поршня (в долях хода H) S/H		0	0,025	0,05	0,1	0,3	0,3	0,4	0,5
Давление газа (в долях p/p макс)	Всасывание	0,01	0	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01
	Сжатие	0,29	0,23	0,2	0,16	0,1	0,06	0,04	0,03
	Расширение	0,29	1	0,9	0,7	0,5	0,36	0,29	0,24
	Выпуск	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,1
Перемещение поршня (в долях хода H) S/H				0,6	0,7	0,8	0,9	1	
Давление газа (в долях p/p макс)	Всасывание	-	-	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-
	Сжатие	-	-	0,014	0,007	0	-0,005	-0,01	-
	Расширение	-	-	0,19	0,17	0,1	0,12	0,05	-
	Выпуск	-	-	0,01	0,01	0,01	0,01	0,05	-

СПбГУПТД ВШТЭ Кафедра ОКМ	Студент	Группа	Задание № 17	Тема: Механизмы двухцилиндрового четырёхтактного двигателя внутреннего сгорания
			Вариант №	
Рычажный механизм двухцилиндрового четырёхтактного двигателя внутреннего сгорания			Индикаторная диаграмма двигателя	
<p>Схема кулачкового механизма привода впускного клапана</p> 			<p>Схема привода коробки передач</p> 	
<p>Закон изменения аналога ускорения толкателя кулачкового механизма:</p> 				

Примечание: варианты числовых значений см. табл. 17.

Таблица 17

Параметры, обозначение	Варианты числовых значений									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$L_{OA} = L_{OCM}$	0,05	0,06	0,05	0,04	0,05	0,06	0,04	0,05	0,06	0,04
$L_{AB} = L_{CD,М}$	0,19	0,24	0,17	0,16	0,18	0,23	0,15	0,20	0,22	0,17
$n_1 = 2n_K$ ОБ/МИН	4600	4700	5200	5100	4800	4900	5000	4500	4100	4400
$m = m_4$, КГ	0,34	0,31	0,34	0,32	0,32	0,35	0,30	0,36	0,38	0,33
$m_3 = m_5$, КГ	0,36	0,33	0,34	0,36	0,35	0,42	0,30	0,38	0,40	0,39
J_{S_1} , КГ·М ²	0,007	0,006	0,007	0,005	0,009	0,010	0,005	0,008	0,009	0,007
$J_{S_2} = J_{S_4}$ КГ·М ²	0,002	0,003	0,002	0,001	0,002	0,003	0,001	0,002	0,003	0,002
$P_{МАКС}$, МПа	2,8	3,0	3,5	3,2	3,1	2,8	2,9	3,4	2,6	3,3
d , М	0,08	0,07	0,06	0,06	0,07	0,07	0,06	0,07	0,08	0,06
$U1$, Н	3	3,5	4	4,5	5	5,5	6	5	4	3
m_1 , ММ	2	4	3	3,5	3	3	2	3,5	4	4
Z_1	12	12	10	13	9	14	11	12	13	10
Z_2	24	27	20	20	18	22	22	18	26	17
m , ММ	8	6	8	8	10	8	8	8	6	10
S , ММ	18	10	17	18	19	17	18	19	16	17
$\phi_y = \phi_B$, ГРАД	60	65	57	64	58	55	63	60	61	60
ϕ_D , ГРАД	70	50	80	90	100	60	55	70	90	75
e , ММ	5	0	3	8	0	6	0	4	0	8

Циклограмма двигателя

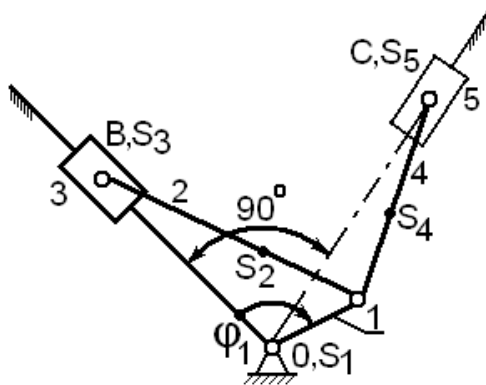
Цилиндры	Обороты коленчатого вала			
	1-й оборот		2-й оборот	
Левый В	Всасывание	Сжатие	Расширение	Выпуск
Правый D	Сжатие	Выпуск	Всасывание	Сжатие

Данные для построения индикаторной диаграммы

Перемещение поршня (в долях хода Н) S/H		0	0,025	0,05	0,1	0,3	0,3	0,4	0,5	
Давление газа (в долях р/р макс)	Всасывание	0,01	0	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01
	Сжатие	0,29	0,23	0,2	0,16	0,1	0,06	0,04	0,03	
	Расширение	0,29	1	0,9	0,7	0,5	0,36	0,29	0,24	
	Выпуск	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,1
Перемещение поршня (в долях хода Н) S/H				0,6	0,7	0,8	0,9	1		
Давление газа (в долях р/р макс)	Всасывание	-	-	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-
	Сжатие	-	-	0,014	0,007	0	-0,005	-0,01	-	
	Расширение	-	-	0,19	0,17	0,1	0,12	0,05	-	
	Выпуск	-	-	0,01	0,01	0,01	0,01	0,05	-	

СПбГУПТД ВШТЭ Кафедра ОКМ	Студент	Группа	Задание № 18	Тема: Механизмы дизель- воздуходувной установки
			Вариант №	

Рычажный механизм V – образного двухцилиндрового четырехкратного двигателя внутреннего сгорания



Индикаторная диаграмма двигателя

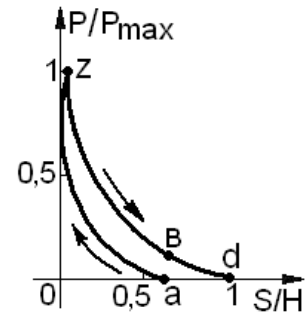


Схема кулачкового механизма привода впускного клапана

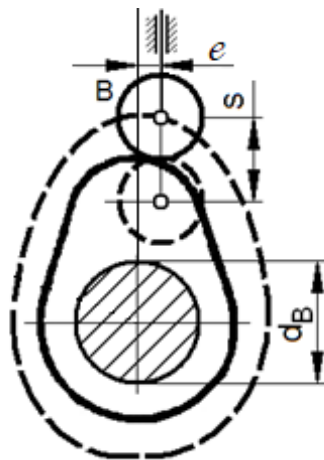
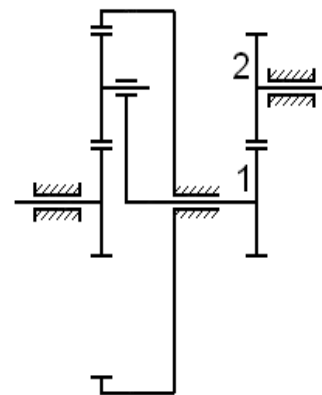
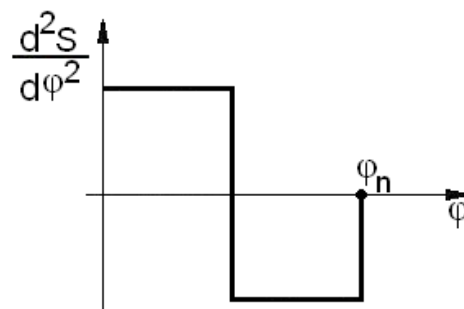


Схема привода коробки передач



Закон изменения аналога ускорения толкателя кулачкового механизма:



Примечание: варианты числовых значений см. табл. 18.

Таблица 18

Параметры, обозначение	Варианты числовых значений									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$L_{OA}, \text{м}$	0,08	0,07	0,09	0,07	0,08	0,07	0,09	0,07	0,08	0,09
$L_{AB} = L_{AC}, \text{м}$	0,32	0,30	0,36	0,28	0,33	0,29	0,36	0,31	0,34	0,28
$n_1 = n_K, \text{об/мин}$	2200	1900	2100	1800	2000	2100	1800	2000	1900	2200
$m = m_4, \text{кг}$	2,5	2,8	3,0	3,3	3,6	3,3	3,0	2,8	2,6	2,5
$m_3 = m_5, \text{кг}$	2,7	3,0	3,3	3,6	3,9	3,6	3,3	3,0	2,8	2,7
$J_{S_1}, \text{кг} \cdot \text{м}^2$	0,12	0,13	0,14	0,15	0,16	0,15	0,14	0,13	0,12	0,12
$J_{S_2} = J_{S_4}, \text{кг} \cdot \text{м}^2$	0,05	0,07	0,07	0,08	0,09	0,08	0,07	0,07	0,06	0,05
$J_{\text{возд}}, \text{кг} \cdot \text{м}^2$	0,26	0,20	0,16	0,14	0,12	0,14	0,16	0,20	0,26	0,18
$P_{\text{макс}}, \text{МПа}$	6,0	6,6	6,5	6,4	6,3	6,2	6,1	6,6	6,4	6,6
$d, \text{м}$	0,10	0,12	0,10	0,09	0,11	0,09	0,11	0,10	0,12	0,09
Z_1	10	10	9	8	8	9	10	10	9	8
Z_2	26	28	27	26	28	25	27	30	26	27
$m = m_1, \text{мм}$	2,5	3	3	3	3,5	3	2,5	3	2,5	3
U_{1H}	4	4,5	4,5	4,5	5	4,5	4	4,5	4,5	5
$S, \text{мм}$	19	20	21	22	23	22	21	20	19	18
$d_B, \text{мм}$	20	25	30	20	20	25	30	30	25	20
$\varphi_U = \varphi_B, \text{град}$	77	74	70	67	63	65	70	75	80	65
$\varphi_D, \text{град}$	50	80	75	90	60	55	70	50	60	80
$\gamma^{\text{тах}}, \text{град}$	24	25	26	28	30	27	26	25	30	28
$e, \text{мм}$	4	5	0	7	0	7	0	4	0	6

Циклограмма двигателя

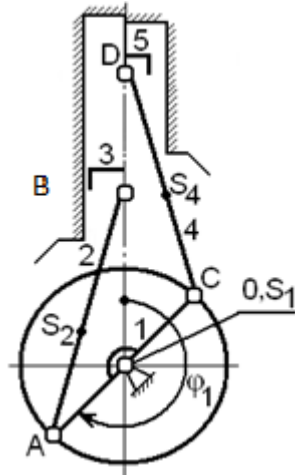
Цилиндры	Обороты коленчатого вала			
	1-й оборот		2-й оборот	
Левый В	Всасывание	Сжатие	Расширение	Выпуск
Правый D	Сжатие	Выпуск	Всасывание	Сжатие

Данные для построения индикаторной диаграммы

Перемещение поршня (в долях хода H)	S/H	0	0,02	0,05	0,1	0,2	0,3	0,4	
Давление газа (в долях $p_{\text{макс}}$)	$\frac{p}{p_{\text{макс}}}$	Движение поршня вниз	0,8	1	0,79	0,55	0,34	0,23	0,17
		Движение поршня вверх	0,8	0,5	0,35	0,22	0,12	0,08	0,5
Перемещение поршня (в долях хода H)	S/H	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1		
Давление газа (в долях $p_{\text{макс}}$)	$\frac{p}{p_{\text{макс}}}$	Движение поршня вниз	0,13	0,1	0,08	0,06	0,02	0	-
		Движение поршня вверх	0,03	0,02	0,01	0,00 3	0	0	-

СПбГУПТД ВШТЭ Кафедра ОКМ	Студент	Группа	Задание № 19	Тема: Механизмы двухступенчатого двухцилиндрового воздушного компрессора
			Вариант №	

Рычажный механизм компрессора



Индикаторная диаграмма двигателя

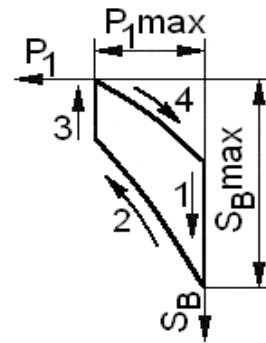


Схема кулачкового механизма привода впускного клапана

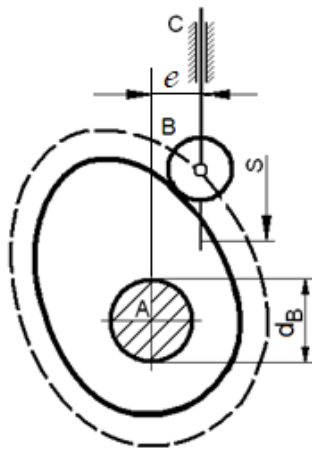
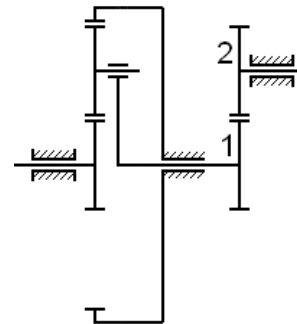
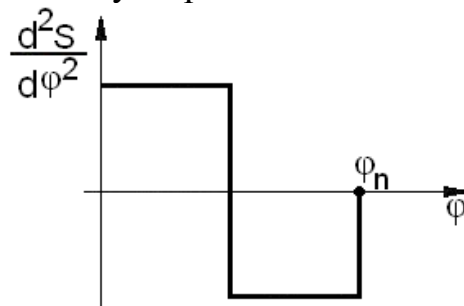


Схема привода коробки передач



Закон изменения аналога ускорения толкателя кулачкового механизма:



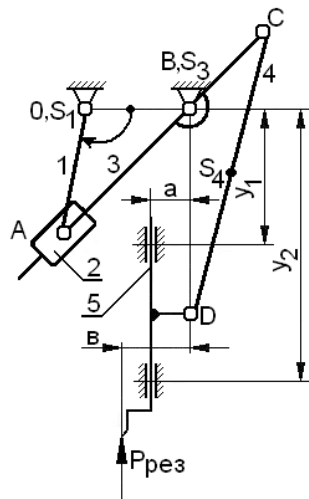
Примечание: варианты числовых значений см. табл. 19.

Таблица 19

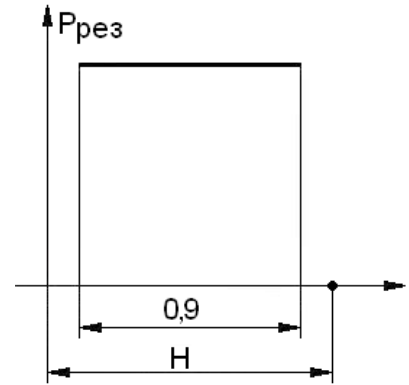
Параметры, обозначение	Варианты числовых значений									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$L_{OA} = L_{OCM}$	0,11	0,13	0,15	0,12	0,14	0,15	0,11	0,12	0,14	0,13
$L_{AB} = L_{CDM}$	0,55	0,52	0,62	0,48	0,59	0,60	0,56	0,50	0,60	0,55
$n_{ДВ}, об/мин$	2880	2950	2940	2930	2920	2880	2950	2910	2930	2900
$n_1, об/мин$	550	450	555	500	480	400	415	380	400	330
$m = m_4, кг$	22	26	19	23	22	20	25	22	25	20
$m_3, кг$	43	50	40	51	42	40	50	44	52	45
$m_5, кг$	26	32	21	36	29	28	35	25	36	30
$J_{S_1}, кг \cdot м^2$	0,80	0,85	0,78	0,85	0,80	0,75	0,80	0,70	0,78	0,75
$J_{S_2} = J_{S_4},$ кг \cdot м ²	0,55	0,50	0,60	0,50	0,55	0,60	0,55	0,50	0,60	0,55
$P_{3 max}, МПа$	0,24	0,25	0,26	0,27	0,30	0,28	0,25	0,27	0,28	0,30
$P_{5 max}, МПа$	0,80	0,84	0,87	0,90	1,00	0,94	0,84	0,90	0,94	1,00
$d_5, м$	0,35	0,37	0,38	0,36	0,31	0,34	0,40	0,38	0,36	0,34
$d_3, м$	0,20	0,21	0,22	0,20	0,18	0,20	0,23	0,22	0,21	0,18
$m_{ПЛ}, мм$	2	3	3	2	3	2	2	3	2	3
Z_A	14	13	12	15	13	14	13	12	11	10
Z_B	20	19	18	21	18	21	20	19	20	22
$m, мм$	3	4	5	3	4	5	3	4	5	3
$S, мм$	20	25	18	20	22	25	18	22	20	25
$d_B, мм$	20	25	30	20	20	25	30	30	25	20
$e, мм$	8	0	10	0	10	8	6	5	0	10
$\varphi_D, град$	80	60	50	75	65	85	70	55	60	50
$\varphi_y = \varphi_B,$ град	90	110	120	100	105	110	115	120	125	130
$\gamma^{max}, град$	20	22	25	24	22	20	22	24	25	20

СПБГУПТД ВШТЭ Кафедра ОКМ	Студент	Группа	Задание № 20	Тема:
			Вариант №	Механизм долбежного станка

Рычажный механизм перемещения долбяка



Индикаторная диаграмма двигателя



Кулачковый механизм поперечной подачи стола

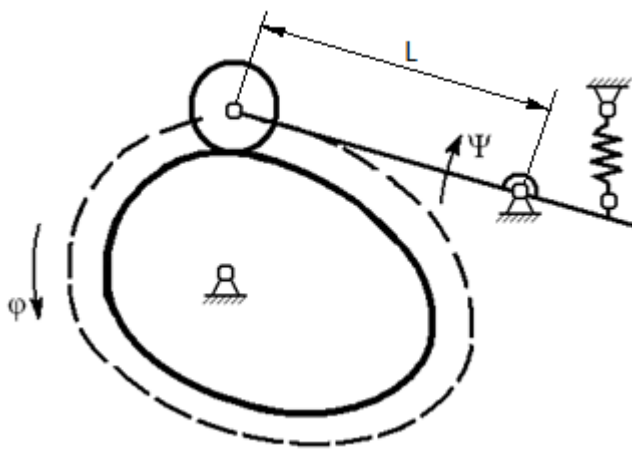
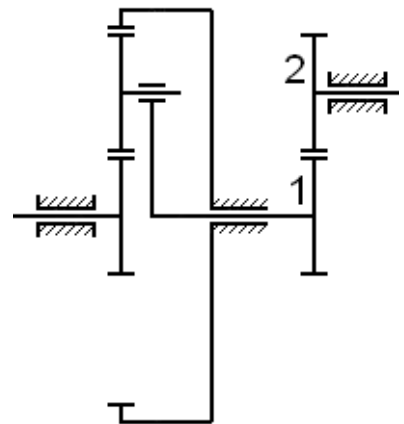
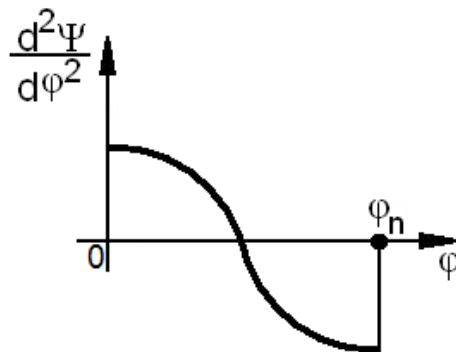


Схема привода механизма



Закон изменения аналога ускорения коромысла кулачкового механизма:



Примечание: варианты числовых значений см. табл. 20.

Таблица 20

Параметры, обозначение	Варианты числовых значений									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
L_{OA} , м	0,10	0,11	0,12	0,13	0,14	0,10	0,15	0,12	0,16	0,14
L_{OB} , м	0,05	0,05	0,04	0,06	0,08	0,04	0,05	0,06	0,08	0,07
L_{BC} , м	0,10	0,11	0,08	0,12	0,12	0,09	0,10	0,14	0,15	0,15
L_{CD} , м	0,40	0,45	0,35	0,50	0,56	0,30	0,50	0,48	0,60	0,55
a, м	0,02	0,01	0,03	0,02	0,02	0,01	0,01	0,02	0,02	0,01
b, м	0,03	0,02	0,04	0,03	0,03	0,02	0,02	0,03	0,04	0,02
Y_1 , м	0,30	0,34	0,27	0,38	0,44	0,21	0,40	0,34	0,45	0,40
Y_2 , м	0,50	0,56	0,43	0,62	0,68	0,39	0,60	0,52	0,75	0,70
$n_{ДВ}$, об/мин	1460	960	1450	960	950	1450	960	750	1440	980
$n_1 = n_K$, об/мин	250	120	280	140	160	100	150	120	80	110
m_3 , кг	20	22	22	21	24	18	25	20	28	22
m_4 , кг	5	5	6	5	6	4	6	5	7	5
m_5 , кг	30	35	34	32	35	25	40	32	42	35
J_{S_1} , кг·м ²	0,20	0,25	0,20	0,30	0,40	0,20	0,30	0,24	0,25	0,18
J_{S_2} , кг·м ²	0,32	0,40	0,25	0,48	0,60	0,18	0,60	0,44	0,90	0,60
J_{S_3} , кг·м ²	0,08	0,10	0,07	0,12	0,18	0,04	0,15	0,11	0,25	0,15
$P_{РЕЗ}$, кН	2,0	1,75	1,5	1,8	1,35	1,9	1,6	1,7	1,85	2,5
$m_{ПЛ}$, мм	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3
Z_1	12	14	13	10	9	12	9	10	9	14
Z_2	20	28	26	22	20	24	22	26	27	26
m, мм	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4
L, м	0,30	0,25	0,28	0,27	0,26	0,25	0,26	0,27	0,29	0,32
Ψ_{max} , град	20	18	15	16	18	20	22	25	16	15
$\varphi_y = \varphi_B$, град	55	60	65	70	65	60	55	60	65	55
φ_D , град	25	10	10	0	15	20	10	0	20	15
$\gamma^{o}max$, град	35	36	38	35	36	38	40	35	30	40

СПБГУПТД ВШТЭ Кафедра ОКМ	Студент	Группа	Задание № 21	Тема: Механизм поперечно- строгального станка
			Вариант №	

Рычажный механизм перемещения долбняка

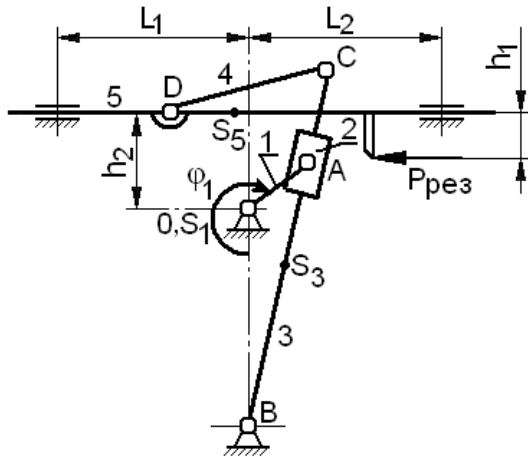
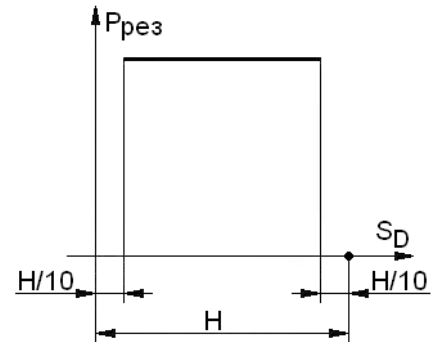
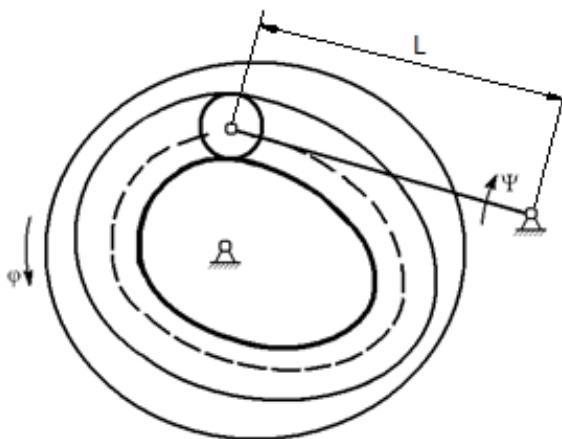


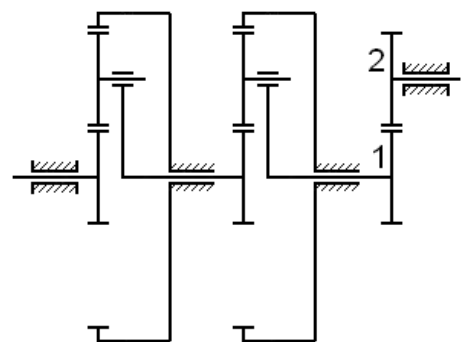
Диаграмма сил резания



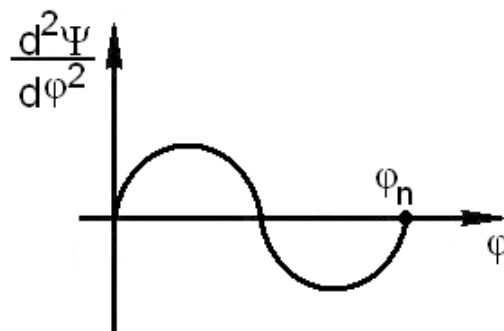
Кулачковый механизм поперечной подачи
стола



Планетарная и простая ступени
редуктора



Синусоидальный закон изменения аналога ускорения коромысла кулачкового механизма:



Примечание: варианты числовых значений см. табл. 21.

Таблица 21

Параметры, обозначение	Варианты числовых значений									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
L_{OA} , м	0,12	0,07	0,07	0,07	0,08	0,09	0,09	0,10	0,10	0,11
L_{OB} , м	0,27	0,35	0,30	0,27	0,30	0,27	0,35	0,27	0,35	0,30
L_{BC} , м	0,49	0,64	0,56	0,49	0,56	0,49	0,64	0,49	0,64	0,56
L_{CD} , м	0,20	0,21	0,20	0,20	0,21	0,20	0,21	0,20	0,21	0,20
h_2 , м	0,49	0,29	0,25	0,21	0,25	0,20	0,28	0,20	0,28	0,24
L_1 , м	0,47	0,39	0,39	0,39	0,41	0,41	0,41	0,43	0,43	0,43
L_2 , м	0,35	0,29	0,29	0,29	0,30	0,30	0,30	0,32	0,32	0,32
L_{OS_3} , м	0,25	0,34	0,30	0,25	0,30	0,25	0,34	0,25	0,34	0,30
L_{DS_5} , м	0,10	0,11	0,10	0,10	0,11	0,10	0,11	0,10	0,11	0,10
h_1 , м	0,13	0,10	0,13	0,11	0,12	0,14	0,15	0,10	0,11	0,12
$n_{ДВ}$, об/мин	2880	2950	2940	2930	2920	2880	2950	2910	2930	2900
$n_1 = n_K$, об/мин	71	72	68	74	72	72	70	75	65	82
m_3 , кг	18	20	19	18	20	18	20	19	18	20
m_5 , кг	40	60	50	40	50	40	60	50	40	50
J_{S_1} , кг·м ²	2,0	3,5	3,0	2,5	2,0	2,0	1,8	3,5	3,0	2,5
J_{S_3} , кг·м ²	0,43	0,82	0,60	0,43	0,60	0,43	0,82	0,43	0,80	0,60
$P_{РЕЗ}$, кН	1,8	2,0	1,6	1,7	1,9	2,2	2,4	2,6	2,0	2,5
$m_{ПП}$, мм	3	4	5	3	4	5	3	4	5	3
Z_A	12	12	12	14	11	13	12	14	15	13
Z_B	24	20	26	26	25	26	22	20	25	23
m , мм	10	12	13	14	15	16	15	14	12	10
L , м	0,14	0,12	0,15	0,14	0,13	0,12	0,15	0,16	0,14	0,12
$\Psi_{МАКС}$, град	20	16	15	17	18	15	20	22	25	18
$\varphi_y = \varphi_B$, град	65	60	65	50	65	60	65	50	65	60
φ_D , град	15	10	15	10	15	10	10	15	10	15
$\gamma^{\circ max}$, град	35	30	32	35	30	32	35	32	30	35

СПбГУПТД ВШТЭ Кафедра ОКМ	Студент	Группа	Задание № 22	Тема:
			Вариант №	Механизм гайковырубно- го станка

Рычажный механизм перемещения ползуна с пуансоном

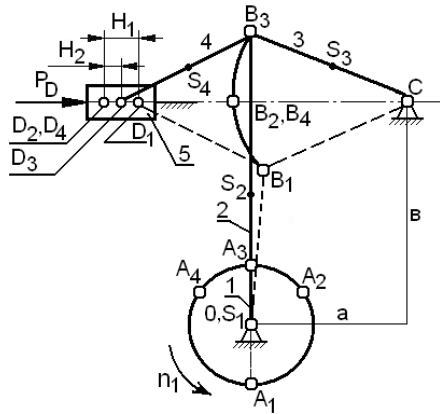
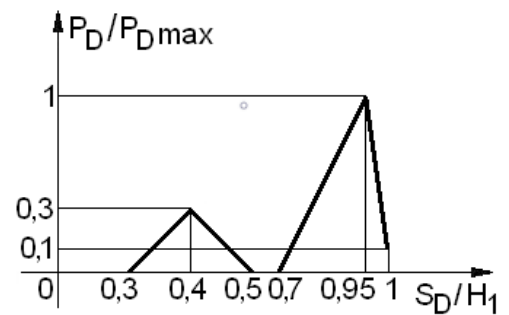
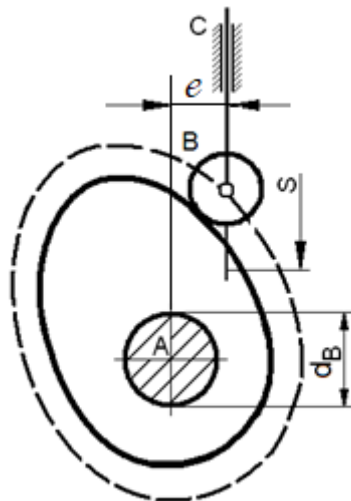


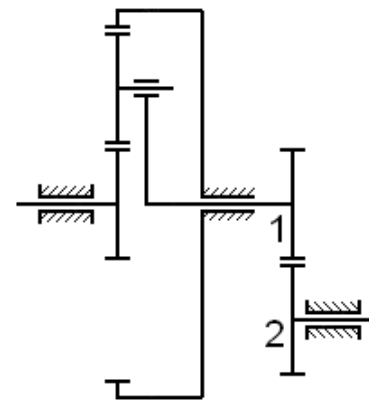
Диаграмма силы сопротивления, приложенной к пуансону



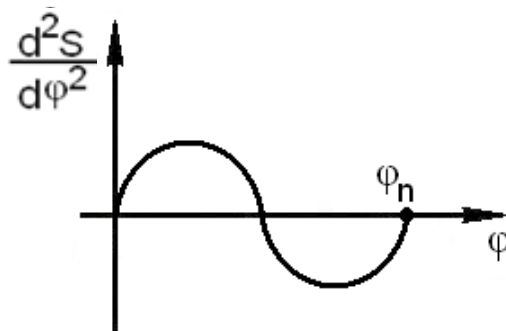
Кулачковый механизм поперечной подачи стола



Планетарная и простая ступени редуктора



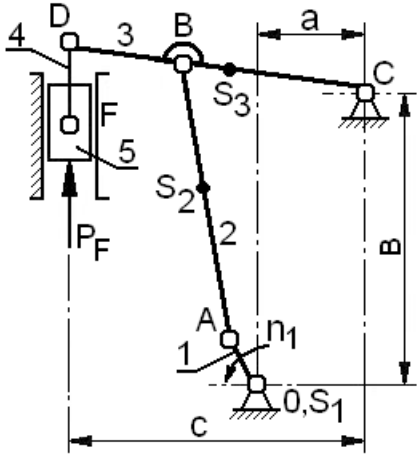
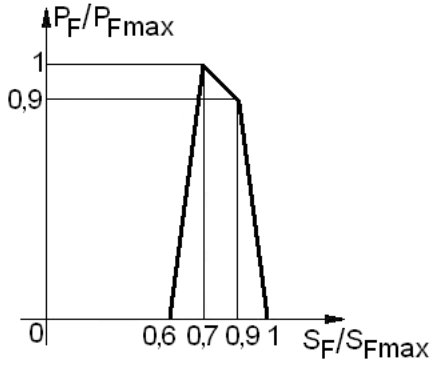
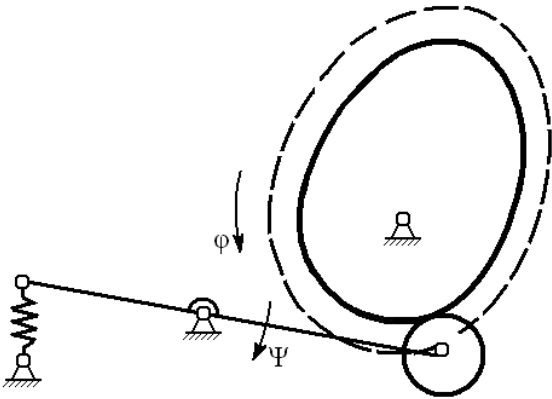
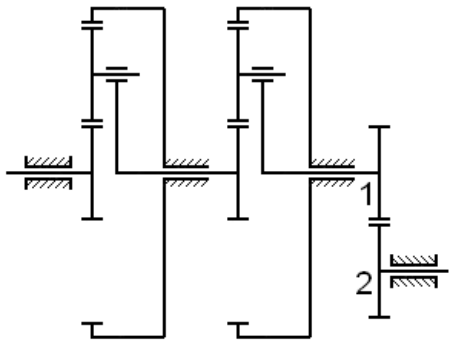
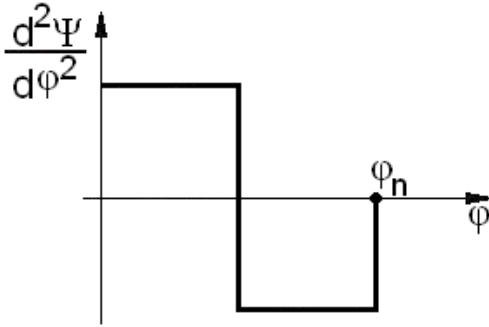
Синусоидальный закон изменения аналога ускорения толкателя:



Примечание: варианты числовых значений см. табл. 22.

Таблица 22

Параметры, обозначение	Варианты числовых значений									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
L_{OA} , м	0,09	0,11	0,10	0,12	0,08	0,11	0,12	0,10	0,10	0,12
L_{AB} , м	0,43	0,41	0,48	0,43	0,38	0,48	0,44	0,44	0,37	0,52
$L_{BC} = L_{BD}$ м	0,25	0,29	0,28	0,30	0,22	0,28	0,31	0,26	0,26	0,31
а, м	0,24	0,27	0,27	0,29	0,21	0,27	0,30	0,25	0,25	0,29
в, м	0,45	0,43	0,50	0,45	0,40	0,50	0,47	0,45	0,39	0,55
$n_{ДВ}$, об/мин	860	940	960	1440	1460	940	960	1440	1460	860
$n_1 = n_K$, об/мин	100	90	110	120	130	80	85	65	140	90
m_1 , кг	50	55	60	45	40	55	60	50	45	55
m_2 , кг	11	10	12	10	9	12	11	11	9	13
$m = m_4$, кг	15	17	16	20	13	18	19	16	16	18
m_5 , кг	60	62	56	70	46	65	67	57	58	63
J_{S_1} , кг·м ²	1,2	1,4	2,6	1,0	0,9	1,5	1,3	1,1	1,0	1,3
J_{S_2} , кг·м ²	0,20	0,17	0,28	0,18	0,13	0,28	0,21	0,21	0,12	0,35
$J_{S_2} = J_{S_4}$, кг·см ²	0,09	0,14	0,12	0,18	0,08	0,14	0,18	0,11	0,11	0,17
$P_{D\text{макс}}$, кН	60	65	70	58	55	52	53	54	60	70
$m_{ПП}$, мм	3	4	5	3	4	5	3	4	5	3
Z_1	14	12	13	12	11	14	12	13	14	10
Z_2	24	21	19	24	18	23	20	18	25	20
т, мм	4	5	5	6	6	7	8	9	8	7
d_B , м	0,05	0,052	0,054	0,058	0,06	0,062	0,064	0,066	0,068	0,07
S, м	0,015	0,016	0,017	0,018	0,02	0,012	0,013	0,014	0,015	0,016
$\phi_y = \phi_B$, град	45	50	55	60	55	50	45	50	55	60
ϕ_D , град	150	140	130	130	140	150	160	130	120	120
$\gamma^{\circ\text{max}}$, град	25	26	27	28	30	28	26	30	25	27
е, мм	3	4	0	0	5	4	0	8	7	0

СПбГУПТД ВШТЭ Кафедра ОКМ	Студент	Группа	Задание № 23	Тема: Механизм гайковыруб- ного станка
			Вариант №	
<p>Рычажный механизм перемещения ползуна с пуансоном</p> 			<p>Диаграмма изменения усилия вытяжки</p> 	
<p>Схема кулачкового механизма выталкивателя готовой детали</p> 			<p>Схема планетарной и простой ступени редуктора</p> 	
<p>График изменения аналога ускорения коромысла кулачкового механизма:</p> 				

Примечание: варианты числовых значений см. табл. 23.

Таблица 23

Параметры, обозначение	Варианты числовых значений									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
L_{OA} , м	0,10	0,09	0,09	0,09	0,08	0,10	0,07	0,10	0,11	0,08
$L_{AB} = 2L_{AS_2}$ м	0,32	0,38	0,29	0,40	0,26	0,45	0,23	0,43	0,36	0,36
L_{BC} , м	0,30	0,26	0,27	0,28	0,24	0,30	0,21	0,29	0,33	0,25
$L_{AB} = 2L_{CS_3}$ м	0,42	0,37	0,38	0,39	0,34	0,44	0,30	0,42	0,47	0,35
L_{DF} , м	0,11	0,09	0,10	0,10	0,09	0,11	0,08	0,10	0,12	0,09
а, м	0,16	0,13	0,14	0,14	0,13	0,15	0,11	0,5	0,17	0,12
в, м	0,29	0,37	0,26	0,39	0,23	0,44	0,20	0,42	0,32	0,35
с, м	0,41	0,35	0,37	0,37	0,33	0,41	0,29	0,39	0,45	0,33
$n_{ДВ}$, об/мин	2850	2880	2900	2880	2850	2880	2850	2850	2850	2880
$n_1 = n_K$, об/мин	50	45	40	55	60	65	70	75	80	85
m_1 , кг	50	55	60	50	45	45	45	47	45	40
m_2 , кг	9	11	8	12	8	13	7	13	11	10
m_3 , кг	12	10	11	10	10	14	9	12	14	11
m_5 , кг	30	32	35	37	40	42	35	40	30	37
J_{S_1} , кг·м ²	2,0	2,4	2,6	2,5	2,2	2,0	2,2	2,2	2,4	2,0
J_{S_2} , кг·м ²	0,10	0,16	0,08	0,20	0,06	0,26	0,05	0,24	0,14	0,13
J_{S_4} , кг·м ²	0,20	0,14	0,16	0,16	0,12	0,28	0,09	0,21	0,31	0,13
$J_{ДВ}$, кг·м ²	0,10	0,11	0,11	0,12	0,10	0,10	0,11	0,11	0,12	0,10
$P_{F_{\max}}$, кН	36	40	38	42	40	37	32	39	45	35
m_1 , мм	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4
К	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Z_1	12	14	15	12	14	12	14	15	12	14
Z_2	18	24	21	20	21	19	25	20	24	26
т, мм	5	6	5	6	8	5	6	8	5	6
L, м	0,16	0,17	0,18	0,14	0,16	0,17	0,18	0,19	0,15	0,16
Ψ_{\max} , град	25	22	20	25	27	18	20	22	24	20
$\phi_y = \phi_B$, град	60	65	65	55	60	65	65	55	60	65
ϕ_D , град	10	12	14	15	8	10	11	14	15	10
$\gamma^{\circ\max}$, град,	40	45	45	40	40	45	40	45	40	45

СПбГУПТД ВШТЭ Кафедра ОКМ	Студент	Группа	Задание № 24	Тема: Механизм качающегося конвейера
			Вариант №	

Рычажный механизм перемещения транспортирующего желоба

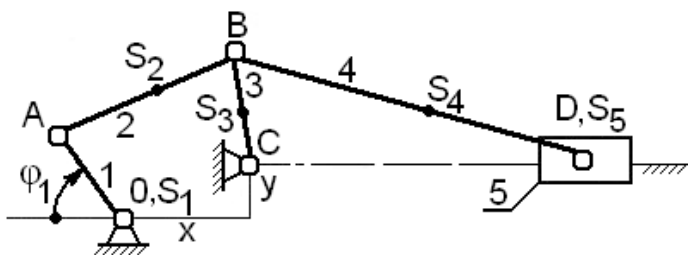
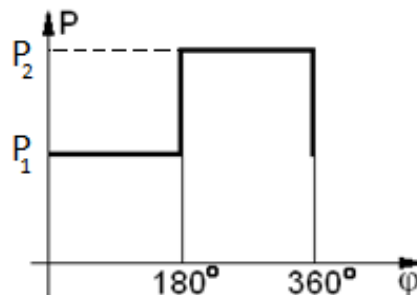
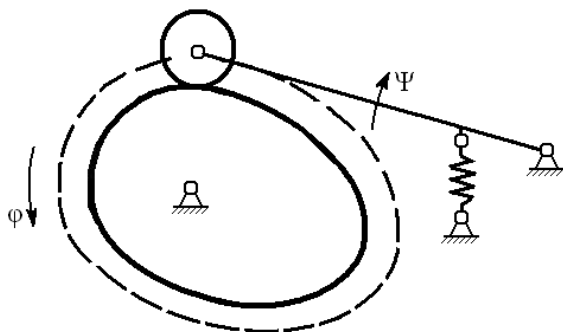


Диаграмма сил сопротивления



Кулачковый механизм подачи материала на конвейер



Планетарная и простая ступени редуктора

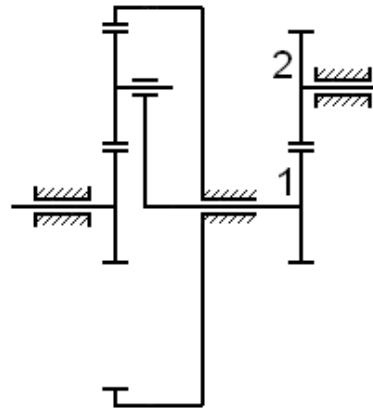
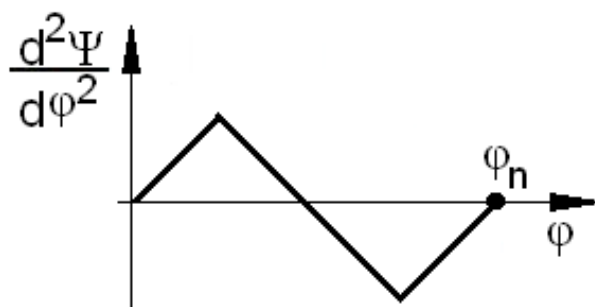


График изменения аналога ускорения коромысла кулачкового механизма:



Примечание: варианты числовых значений см. табл. 24

Таблица 24

Параметры, обозначение	Варианты числовых значений									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
L_{OA} , м	0,09	0,10	0,11	0,12	0,14	0,16	0,12	0,14	0,12	0,10
L_{AB} , м	0,38	0,46	0,42	0,46	0,28	0,45	0,55	0,53	0,45	0,38
L_{BC} , м	0,30	0,33	0,35	0,39	0,35	0,40	0,40	0,45	0,38	0,32
L_{BD} , м	1,40	1,50	1,40	1,50	1,60	1,50	1,50	1,60	1,50	1,30
X, м	0,30	0,34	0,32	0,33	0,32	0,35	0,41	0,40	0,35	0,29
Y, м	0,06	0,06	0,05	0,06	0,04	0,05	0,07	0,07	0,06	0,05
$n_{ДВ}$, об/мин	1450	1460	1440	1450	1450	1460	1460	1470	980	1450
$n_1 =$ n_K об/мин	60	68	73	70	63	63	79	74	50	80
m_2 , кг	16	17	18	18	20	18	18	20	18	18
m_3 , кг	20	21	20	20	25	20	22	25	20	20
m_4 , кг	80	90	100	85	100	90	95	100	90	90
m_5 , кг	400	450	500	500	500	400	450	500	450	400
m_M , кг	800	900	900	900	950	800	900	950	900	850
J_{O1} , кг·м ²	1,0	1,1	1,0	1,2	1,4	1,0	1,2	1,4	1,2	1,0
J_{S2} , кг·м ²	0,4	0,6	0,5	0,5	0,6	0,4	0,5	0,6	0,5	0,4
J_{S3} , кг·м ²	1,0	1,1	1,0	1,2	1,4	1,0	1,2	1,4	1,2	1,0
J_{S4} , кг·м ²	40	42	35	40	38	42	45	35	45	40
P_{C1} , кН	1,5	1,4	1,2	1,5	1,4	1,5	1,5	1,6	1,5	1,4
P_{C2} , кН	4,0	3,8	3,5	4,0	3,9	4,0	4,0	4,5	4,0	3,5
$m_{ПЛ}$, мм	5	4	5	6	5	4	5	6	5	4
Z_A	15	14	16	13	12	14	15	10	12	13
Z_B	45	42	48	39	40	45	48	35	36	39
m , мм	8	7	9	10	8	7	9	10	8	7
L, м	120	110	100	110	120	110	100	110	120	110
$\Psi_{МАКС}$, град	20	22	24	25	24	22	20	22	25	20
$\phi_y =$ ϕ_B , град	85	60	70	60	80	70	85	65	60	70
ϕ_D , град	0	40	30	30	10	40	10	50	40	35
$\gamma^{\circ max}$, град,	40	35	45	35	40	30	35	30	40	35

СПБГУПТД ВШТЭ Кафедра ОКМ	Студент	Группа	Задание № 25	Тема:
			Вариант №	Механизм долбежного станка
Рычажный механизм станка			Диаграмма сил сопротивления	
Схема кулачкового механизма			Схема привода станка	
График аналога ускорения				

Примечание: варианты числовых значений см. табл. 25.

Таблица 25

Параметры, обозначение	Варианты числовых значений									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Z_4	14	13	12	15	11	14	12	14	13	11
Z_5	22	26	18	28	22	28	15	26	26	24
m_1 , мм	5	5	5	4,5	6	5	6	5	4,5	6
i_{1H}^3	10	7	10	6	9	7	10	8	8	7
m_2 , мм	3	4	3	3	4	3	3	4	4	4
К	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Ψ_{max} , Град	20	30	25	30	20	25	30	20	25	30
l, мм	100	9	120	80	150	110	80	100	90	80
γ_{max} , Град	40	40	45	30	30	35	35	30	40	35
$\varphi_y = \varphi_b$, град	60	70	65	60	55	70	65	60	70	55
φ_θ , Град	0	0	10	10	5	0	0	10	5	10
l_{OA} , м	0,08	0,10	0,11	0,09	0,05	0,07	0,09	0,08	0,08	0,10
$X_1 = 2X_2$, м	0,15	0,19	0,19	0,21	0,10	0,13	0,20	0,15	0,22	0,20
l_{BC} , м	0,10	0,12	0,13	0,15	0,11	0,09	0,17	0,11	0,1	0,12
l_{CD} , м	0,10	0,12	0,13	0,15	0,11	0,09	0,10	0,11	0,10	0,12
b, м	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,05	0,06	0,05	0,06	0,05
ω_d , с ⁻¹	157	168	225	168	270	252	250	238	160	305
m_3 , кг	22	25	20	18	17	18	25	20	18	25
m_4 , кг	4,5	5	4	4	3,5	4	5	4	4	5
m_5 , кг	45	45	40	40	35	40	45	40	40	50
J_{S1} , кг·м ²	0,5	0,5	0,5	0,4	0,3	0,4	0,5	0,4	0,3	0,5
J_{S3} , кг·м ²	0,7	0,8	0,8	0,6	0,5	0,7	0,7	0,6	0,5	0,8
J_{S4} , кг·м ²	0,02	0,03	0,02	0,01	0,02	0,01	0,04	0,02	0,04	0,03
F_C , кН	1,6	1,5	2	1,6	1,5	1,6	1,2	2	2,5	2

$$BS_3 = 2CB; CS_4 = 0,5CD; DS_3 = 0,3H$$

СПБГУПТД ВШТЭ Кафедра ОКМ	Студент	Группа	Задание № 26	Тема:
			Вариант №	Механизм комбайна
Кинематическая схема механизма			График сил сопротивления	
Схема кулачкового механизма			Схема привода механизма	
График аналога ускорения				

Примечание: варианты числовых значений см. табл. 26

Таблица 26

Параметры, обозначение	Варианты числовых значений									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Z_1	9	11	10	9	14	13	12	10	15	11
Z_2	20	24	22	21	26	28	30	24	28	26
m_1 , мм	6	8	10	8	7	8	9	10	7	7
Ψ_{max} ,град	8	9	10	11	13	12	10	8	7	7
L_0 , мм	60	65	80	75	70	60	75	70	65	80
β°	25	30	25	28	30	30	30	25	28	28
γ°_{max}	45	40	45	42	47	45	40	42	40	45
$\varphi_y = \varphi_b$, град	60	55	53	54	58	50	52	50	56	57
φ_δ , град	5	10	5	10	5	10	10	5	5	10
l_{O1A} , м	0,12	0,25	0,20	0,11	0,14	0,20	0,10	0,06	0,15	0,10
l_{AB} , м	0,48	1,00	0,63	0,44	0,56	0,80	0,60	0,37	1,10	0,74
l_{BD} , м	0,56	1,16	0,93	0,51	0,65	0,70	0,70	0,25	0,75	0,50
l_{AC} , м	1,25	2,60	2,10	1,14	1,46	1,65	1,38	0,94	2,80	1,55
l_{O2C} , м	0,20	0,40	0,31	0,17	0,22	0,45	0,40	0,10	0,30	0,30
x_1 , м	0,52	1,0	0,86	0,47	0,60	0,90	0,60	0,40	1,20	0,80
x_2 , м	0,69	1,43	1,10	0,62	0,80	0,90	1,00	0,55	1,65	1,10
y_1 , м	0,15	0,32	0,26	0,14	0,18	0,10	0,20	0,10	0,15	0,10
y_2 , м	0,43	0,89	0,71	0,40	0,50	0,60	0,70	0,30	0,75	0,50
ω_1 , с ⁻¹	105	147	150	153	125	147	136	150	152	150
m_2 , кг	30	40	35	25	30	35	30	20	45	35
m_3 , кг	7	8	7	6	5	5	4	3	5	4
M_C , Н · м	80	50	60	70	80	60	55	30	50	40
n_δ , об/мин	1450	1440	1460	1450	1460	1440	1450	1460	1440	1450
m_4 , кг	12	14	15	10	13	17	14	15	11	14
J_2 , кг·м ²	0,12	0,25	0,30	0,35	0,33	0,32	0,36	0,38	0,32	0,33
J_3 , кг·м ²	0,25	0,25	0,30	0,35	0,33	0,32	0,36	0,38	0,32	0,33
J_4 , кг·м ²	0,05	0,05	0,06	0,06	0,04	0,06	0,07	0,08	0,06	0,07

СПБГУПТД ВШТЭ Кафедра ОКМ	Студент	Группа	Задание № 27	Тема: Двухступенчатый компрессор
			Вариант №	

Кинематическая схема механизма

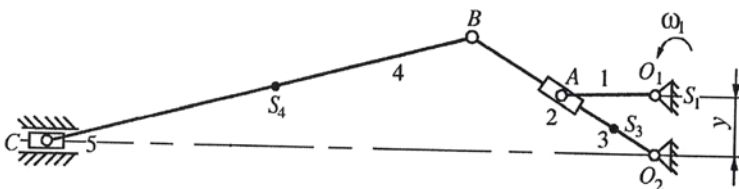


График сил сопротивления

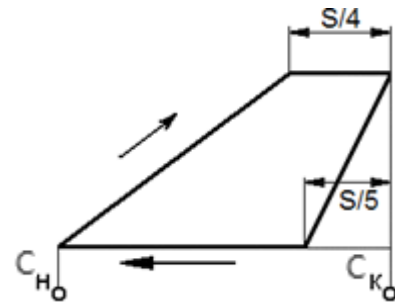


Схема кулачкового механизма

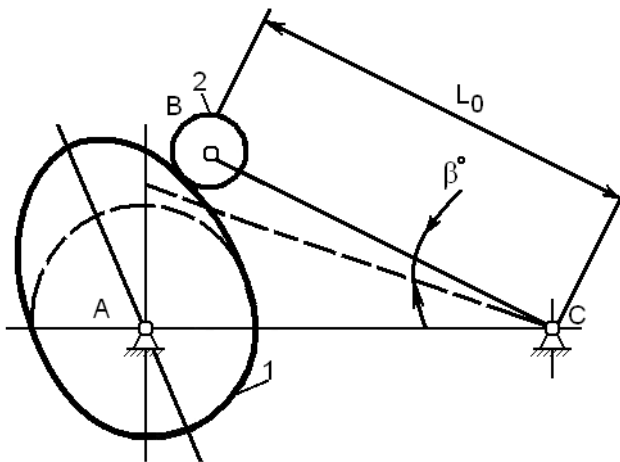


Схема привода механизма

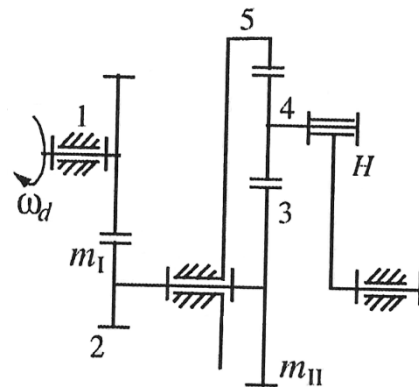
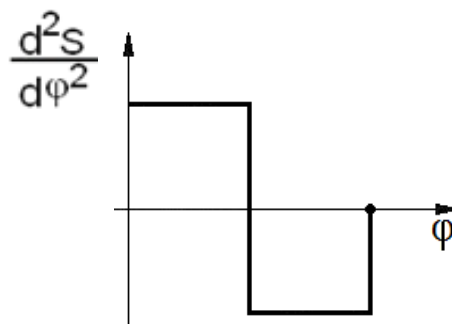


График аналога ускорения



Примечание: варианты числовых значений см. табл. 27

Таблица 27

Параметры, обозначение	Варианты числовых значений									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Z_1	14	12	13	14	12	13	15	14	13	12
Z_2	20	19	19	21	18	20	27	22	18	19
m_1 , мм	8	10	12	14	10	11	9	8	10	12
i_{3H}^5	4,0	4,5	4,8	5,0	3,5	4,0	5,2	5,0	3,5	4,2
m_2 , мм	4,0	3,5	4,0	4,5	5,0	4,5	3,5	4,0	4,5	5,0
S_{max} , мм	13	10	11	12	10	15	14	12	15	13
e , мм	5	6	8	7	5	8	6	7	5	8
d_B , м	0,03	0,03 2	0,03	0,036	0,03 8	0,04	0,035	0,03	0,03 4	0,03 2
$\gamma^{o\max}$	30	25	32	27	28	30	27	33	30	25
$\varphi_y = \varphi_b$, град	60	55	50	55	50	45	45	50	60	70
φ_δ , град	0	50	100	50	50	100	100	80	0	50
l_{AO1} , м	0,05	0,04	0,05	0,06	0,06	0,05	0,05	0,04	0,06	0,06
y , м	0,01	0,01	0,008	0,008	0,01	0,012	0,012	0,008	0,01	0,01
m_3 , кг	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0	5,0	4,5	5,5	4,0	5,5
m_4 , кг	16	15	17	18	19	16	15	17	14	16
m_5 , кг	2,50	2,75	3,00	3,25	3,50	2,75	2,50	3,00	3,20	3,50
J_{O1} , кг·м ²	0,20	0,22	0,21	0,18	0,24	0,19	0,23	0,20	0,22	0,24
J_{S4} , кг·м ²	0,09	0,08	0,10	0,08	0,09	0,09	0,10	0,10	0,08	0,09
J_{S3} , кг·м ²	0,05	0,08	0,07	0,06	0,07	0,08	0,07	0,06	0,05	0,06
ω_d , с ⁻¹	280	290	270	276	284	295	290	280	270	286
d , м	0,18	0,19	0,20	0,20	0,18	0,19	0,17	0,17	0,21	0,22
P_{C1max} , МПа	0,7	0,8	0,9	0,7	0,8	0,6	0,7	0,8	0,9	0,8

ab – расширение, bc – всасывание, cd – сжатие, da – нагнетание

$4BO_2=BC$, $BS_4=0,4BC$, $O_2S_3=0,4BO_2$, $O_2B=2,5AO_1$

СПБГУПТД ВШТЭ Кафедра ОКМ	Студент	Группа	Задание № 28	Тема:
			Вариант №	Поперечно-строгальный станок

Кинематическая схема механизма

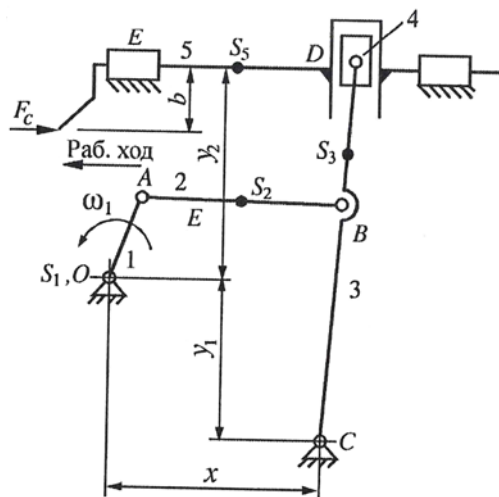


График сил сопротивления

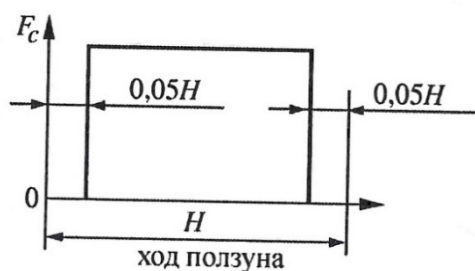
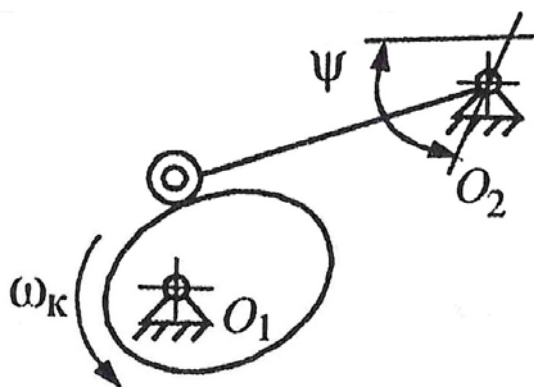


Схема кулачкового механизма



Планетарная и простая ступени редуктора

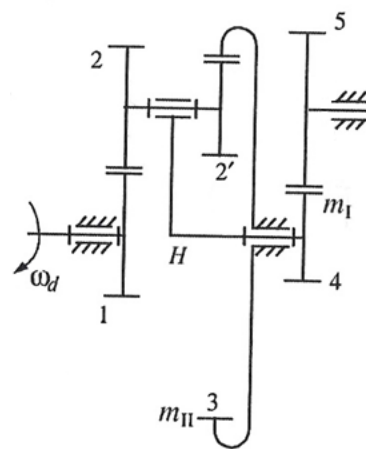
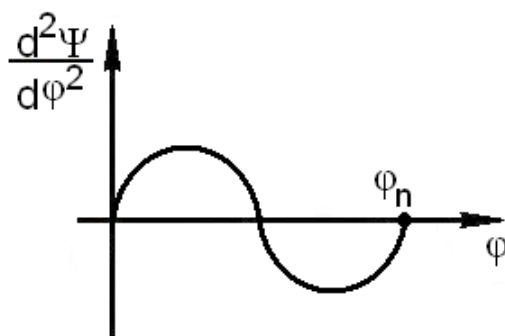


График аналога ускорения



Примечание: варианты числовых значений см. табл. 28

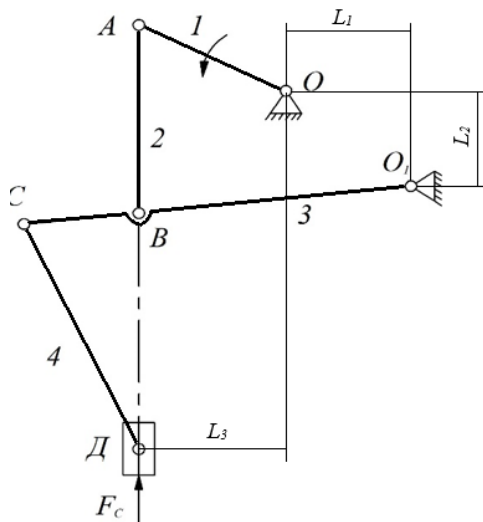
Таблица 28

Параметры, обозначение	Варианты числовых значений									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Z_4	14	13	12	15	11	14	12	13	11	14
Z_5	26	22	25	28	23	27	26	28	25	30
m_1 , мм	5,0	5,5	5,0	5,0	6,0	5,0	5,0	5,5	6,0	5,0
i_{1H}	9	10	10	12	12	10	9	9	12	10
m_2 , мм	3,0	4,0	3,0	3,5	4,0	3,5	3,5	4,0	3,5	3,0
Ψ_{max} , град	20	25	30	27	24	30	25	30	27	28
L , мм	150	160	170	180	150	175	180	160	170	175
$\gamma^{\circ max}$	30	30	35	35	32	32	35	35	30	30
φ_y , град	50	55	60	60	65	60	55	55	60	50
φ_δ , град	50	60	25	45	30	20	25	15	0	50
φ_b , град	100	110	120	120	130	120	110	110	120	110
l_{OA} , м	0,12	0,10	0,13	0,13	0,12	0,11	0,11	0,12	0,13	0,10
$y_2=1,5y_1$, м	0,43	0,42	0,49	0,50	0,46	0,47	0,43	0,49	0,46	0,47
m_2 , кг	6	8	6	6	8	8	6	7	7	7
m_3 , кг	20	22	24	25	23	22	20	22	24	26
m_5 , кг	40	35	38	42	40	45	38	45	37	43
J_{S1} , кг·м ²	0,30	0,35	0,30	0,35	0,32	0,33	0,35	0,30	0,35	0,33
J_{S2} , кг·м ²	0,45	0,42	0,43	0,45	0,42	0,43	0,46	0,44	0,40	0,42
J_{S3} , кг·м ²	0,62	0,60	0,65	0,68	0,70	0,65	0,62	0,68	0,70	0,66
F_C , кН	2,0	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	2,3	2,2	2,4	2,1
ω_d , рад/с	285	280	290	295	300	310	300	295	290	280
L_{AB} , м	0,40	0,45	0,40	0,45	0,37	0,38	0,40	0,42	0,45	0,42
L_{CD} , м	0,9	1,0	1,1	1,2	1,0	1,3	1,2	1,1	1,0	1,2
L_{BC} , м	0,60	0,75	0,55	0,50	0,60	0,65	0,70	0,75	0,65	0,60

$$AS_2=0,5AB, CS_3=0,7CD, DS_5=1,5OA$$

СПБГУПТД ВШТЭ Кафедра ОКМ	Студент	Группа	Задание № 29	Тема:
			Вариант №	Механизм зубосогательного станка

Кинематическая схема механизма



пдв

График сил сопротивления

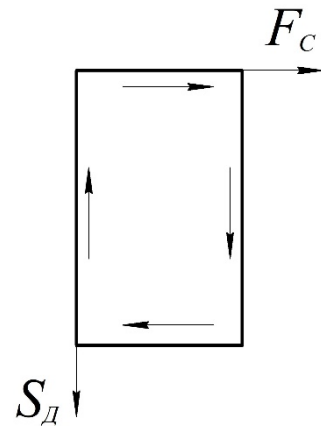


Схема кулачкового механизма

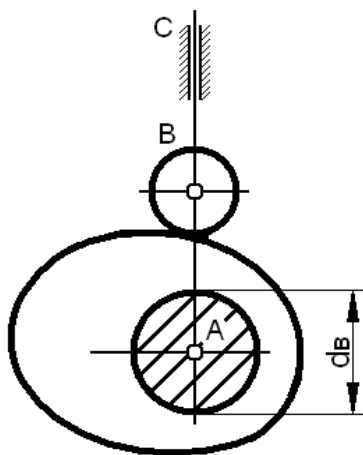


Схема привода станка

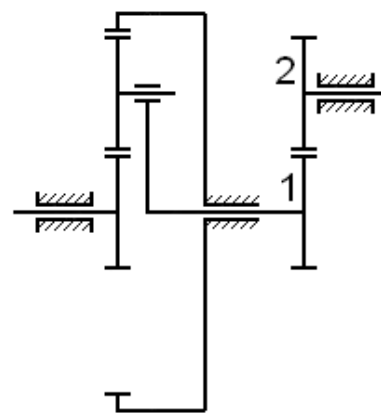
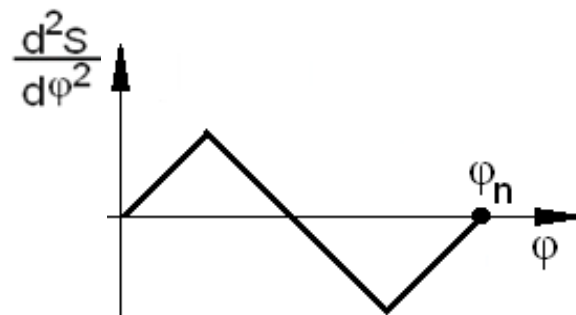


График изменения аналога ускорения коромысла кулачкового механизма:



Примечание: варианты числовых значений см. табл. 29

Таблица 29

Параметры, обозначение	Варианты числовых значений									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$n_{ДВ},$ об · мин ⁻¹	1480	1470	1460	1450	1440	1450	1460	1480	1470	1460
$n_1,$ об · мин ⁻¹	60	75	80	90	120	150	180	90	80	75
$m_{1,2},$ мм	5	6	8	6	6	8	5	6	8	5
Z_1	15	13	14	15	13	14	14	15	13	14
$F_{Cmax},$ кН	12	14	16	18	20	20	16	18	14	18
$S,$ мм	40	45	50	55	60	70	60	45	55	70
$\varphi_y = \varphi_B,$ град	90	100	120	150	180	150	120	100	90	180
$\varphi_D,$ град	30	30	45	30	30	0	60	45	30	45
$m_T,$ кг	5	6	6	5	8	6	5	8	5	6
$e,$ мм	0	3	0	0	5	0	0	4	0	0
z_R	30	27	19	20	26	23	22	19	39	20
$L_{AD},$ м	0,20	0,18	0,21	0,19	0,17	0,20	0,18	0,21	0,19	0,20
$L_{AB},$ м	0,80	0,75	0,85	0,81	0,76	0,72	0,70	0,80	0,76	0,75
$L_{D_1B},$ м	0,55	0,52	0,60	0,54	0,50	0,52	0,53	0,55	0,57	0,57
$L_{D_1C},$ м	0,75	0,75	0,85	0,80	0,75	0,70	0,72	0,76	0,80	0,72
$L_{CD},$ м	0,70	0,65	0,70	0,60	0,55	0,65	0,70	0,78	0,68	0,74
$L_1 = L_3,$ м	0,60	0,58	0,63	0,57	0,54	0,56	0,57	0,59	0,60	0,62
$L_2,$ м	0,78	0,75	0,84	0,8	0,76	0,72	0,70	0,81	0,75	0,74
$d_B,$ м	35	40	35	35	42	46	37	40	35	45

Масса звеньев:

$$m_1 = q \cdot L_{OA}; m_2 = q \cdot L_{AB}; m_3 = q \cdot L_{O_1C}; m_4 = q \cdot L_{CD}; m_5 = (2 \div 5)m_4.$$

$$q = (10 \div 20) \text{ кг/м}$$

Моменты инерции звеньев:

$$J_{2,4} = \frac{m_i \cdot L_i^2}{12}; J_{1,3} = \frac{m_i \cdot L_i^2}{3}.$$

СПБГУПТД ВШТЭ Кафедра ОКМ	Студент	Группа	Задание № 30	Тема:
			Вариант №	Вырубной станок

Кинематическая схема

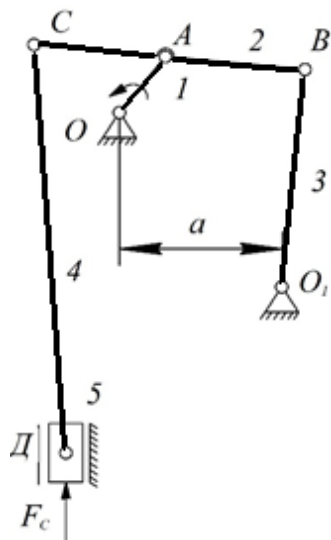


График сил сопротивления

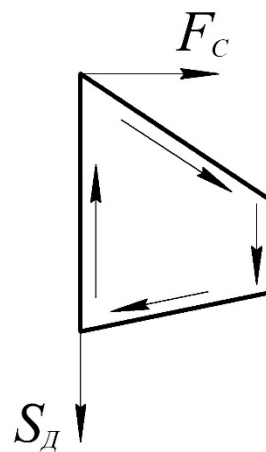


Схема кулачкового механизма

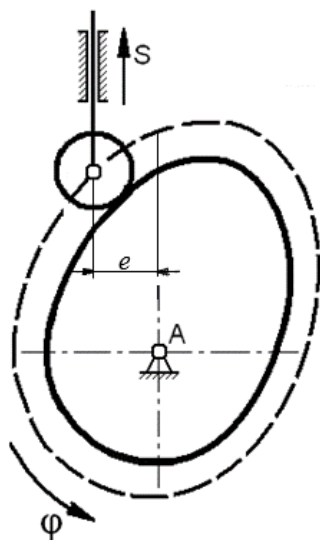


Схема привода механизма

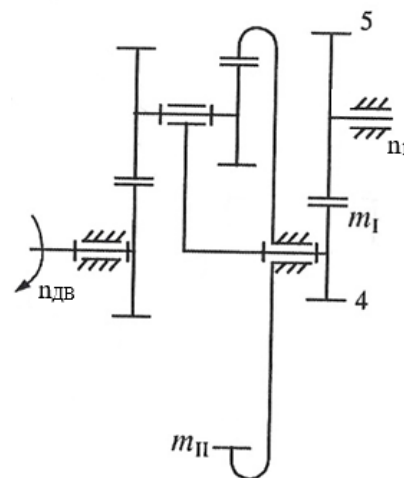
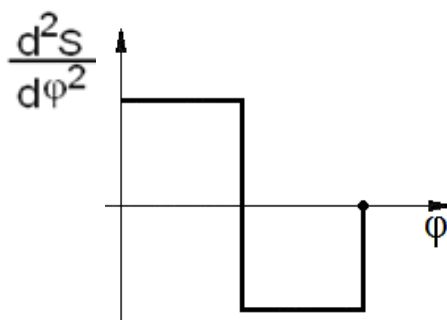


График изменения аналога ускорения коромысла кулачкового механизма:



Примечание: варианты числовых значений см. табл. 30

Таблица 30

Параметры, обозначение	Варианты числовых значений									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$n_{ДВ},$ об · мин ⁻¹	2820	2850	2900	2920	2950	2930	2940	2920	2900	2850
$n_1,$ об · мин ⁻¹	120	130	140	150	160	170	180	190	130	160
Z_4	10	10	12	14	14	13	12	10	14	13
Z_5	26	30	24	28	35	28	24	27	30	26
$m, мм$	5,0	6,0	8,0	7,0	6,0	5,0	6,0	7,0	8,0	6,0
$OA, мм$	150	120	100	80	60	165	130	100	120	80
$AB = BO_1,$ мм	500	350	300	320	200	550	400	320	300	350
$AC, мм$	250	130	155	120	100	175	140	155	250	120
$CD, мм$	750	600	500	500	300	800	500	600	750	300
$a, мм$	300	350	400	450	500	450	300	350	400	450
$b, мм$	300	200	550	400	350	300	320	500	400	350
$m_2 = m_n, кг$	25	20	18	17	16	30	22	17	18	16
$m_3 = m_5, кг$	12	8	6	5	5	15	10	8	5	10
$J_2, кг · м^2$	0,20	0,25	0,30	0,20	0,25	0,30	0,30	0,25	0,20	0,30
$J_3 = J_4,$ кг · м ²	0,30	0,30	0,30	0,40	0,40	0,40	0,30	0,40	0,30	0,40
$F_{Cmax}, кН$	4	5	3	2	4	6	4	5	3	2
$S_T, мм$	40	50	60	30	30	50	60	40	50	30
$\varphi_y = \varphi_b,$ град	90	120	80	90	80	60	100	80	120	60
$\varphi_D, град$	30	20	30	30	30	60	10	20	60	10
γ^{max}	24	25	26	30	32	30	28	25	28	30
$e, мм$	4	0	0	6	0	7	0	4	0	5

СПБГУПТД ВШТЭ Кафедра ОКМ	Студент	Группа	Задание № 31	Тема:
			Вариант №	Механизм сбрасывателя
<p>Схема механизма</p>			<p>График сил сопротивления</p>	
<p>Схема кулачкового механизма</p>			<p>Схема привода механизма</p>	
<p>График аналога ускорения</p>				

Примечание: варианты числовых значений см. табл. 31

Таблица 31

Параметры, обозначение	Варианты числовых значений									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$n_{ДВ},$ об · мин ⁻¹	920	925	930	940	950	960	960	950	940	925
$n_1,$ об · мин ⁻¹	30	40	50	60	50	40	60	30	40	50
Z_1	12	13	14	13	11	13	12	12	14	11
Z_2	24	20	25	26	20	28	24	30	19	22
$m,$ мм	5	4	7	4	6	5	7	3	4	5
ОА, мм	200	150	120	250	175	100	125	250	150	200
$AB = O_1B,$ мм	700	500	450	750	600	350	375	600	750	375
АС, мм	1400	1000	900	1500	1200	800	1200	1500	900	100
а, мм	500	400	375	600	450	250	300	375	250	300
$m_2,$ кг	75	50	50	120	70	80	80	120	50	70
$m_3,$ кг	50	30	25	75	50	30	50	25	30	75
$J_2,$ кг · м ²	6	8	7	8	8	6	8	7	6	6
$J_3,$ кг · м ²	4,5	1,5	0,9	4,6	3,0	3,5	3,0	3,5	0,9	1,5
$F_{Сmax},$ кН	4	3	2	6	2	4	5	4	3	6
$S_T,$ мм	30	40	35	32	36	20	25	40	30	30
$\varphi_D,$ град	30	40	0	20	20	0	60	40	40	30
$\varphi_y = \varphi_B,$ град	90	120	90	110	100	120	80	100	110	120
γ^{max}	25	26	27	28	30	28	26	30	25	27
$d_B,$ мм	30	35	28	40	25	28	30	40	45	35

$$z_0 \geq z_b + z_p$$

СПбГУПТД ВШТЭ Кафедра ОКМ	Студент	Группа	Задание № 32	Тема:
			Вариант №	Брикетный станок

Кинематическая схема механизма

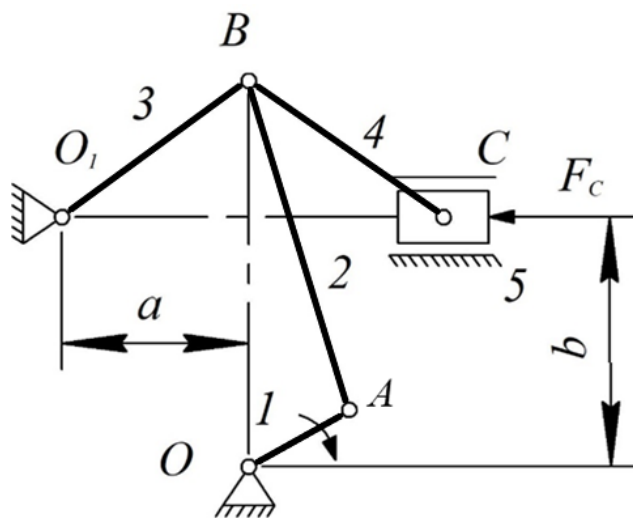


График сил сопротивления

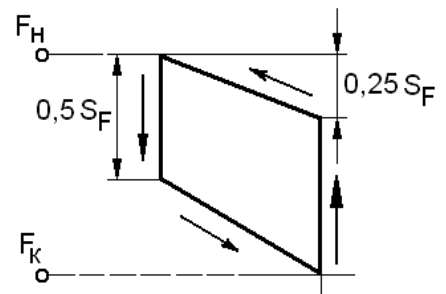


Схема кулачкового механизма

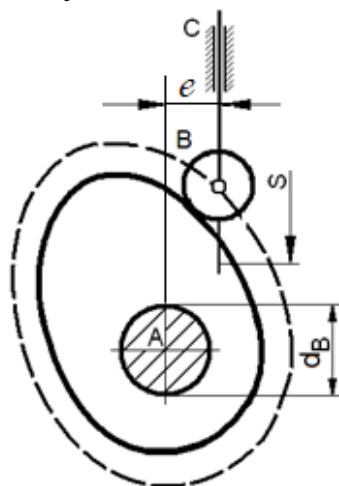


Схема привода механизма

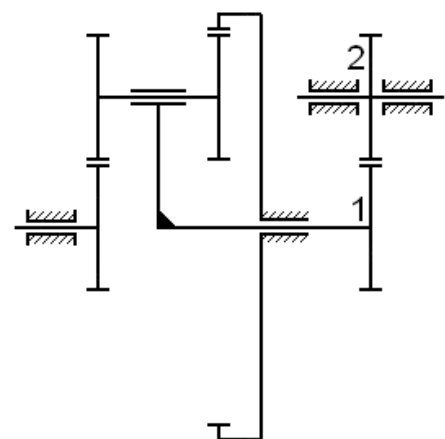
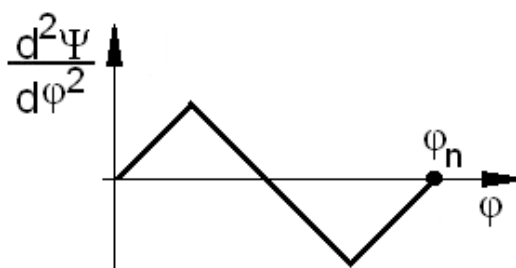


График аналога ускорения



Примечание: варианты числовых значений см. табл. 32

Таблица 32

Параметры, обозначение	Варианты числовых значений									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$n_{ДВ},$ об · мин ⁻¹	1490	1480	1470	1460	1450	1440	1430	1450	1440	1480
$n_1,$ об · мин ⁻¹	30	40	50	60	70	50	40	70	30	60
Z_1	15	14	13	12	11	12	19	18	17	16
Z_2	17	18	19	20	22	28	29	34	40	20
$m,$ мм	8	6	7	8	10	10	6	5	6	8
ОА, мм	135	138	132	140	130	162	145	138	130	132
$AB = O_1B,$ мм	440	450	460	460	420	595	475	460	450	450
$BC,$ мм	450	460	440	470	430	595	485	470	460	460
$a,$ мм	425	435	415	440	410	575	455	425	440	425
$b,$ мм	300	305	290	310	285	405	320	300	185	300
$m_2,$ кг	130	135	130	140	125	140	120	120	125	135
$m_3 = m_4,$ кг	70	75	70	75	65	60	70	70	75	70
m_5	155	160	150	170	150	180	160	180	150	160
$J_2,$ кг · м ²	4,0	4,2	3,5	4,5	3,2	4,0	4,2	3,2	4,5	4,2
$J_3 = J_4,$ кг · м ²	1,7	2,0	1,6	2,3	1,8	2,0	2,5	2,5	1,6	2,0
$F_{Cmax},$ кН	450	500	400	600	550	400	600	400	600	550
$S_T,$ мм	40	45	30	50	35	35	40	45	50	30
$m_T,$ кг	10	10	8	8	12	12	10	8	12	10
$\varphi_D,$ град	30	20	30	30	20	0	60	20	0	60
$\varphi_y = \varphi_b,$ град	90	110	100	110	120	80	80	100	110	90
$\gamma^{o\max}$	24	25	30	26	25	30	32	30	26	24
$e,$ мм	0	4	6	0	0	8	4	0	0	5
$d_B,$ мм	29	28	26	28	26	25	28	30	26	28

$$z_0 \geq z_b + z_p$$

ПРИМЕР ТИТУЛЬНОГО ЛИСТА ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
**«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ПРОМЫШЛЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ДИЗАЙНА»**

ВЫСШАЯ ШКОЛА ТЕХНОЛОГИИ И ЭНЕРГЕТИКИ
Институт технологии
Кафедра основ конструирования машин

КУРСОВОЙ ПРОЕКТ по дисциплине «Теория машин и механизмов»

на тему:

**Анализ и синтез механизмов плунжерного насоса
ОКМ.003.005.000ПЗ**

Выполнил студент учебной группы №

(фамилия, имя, отчество)

Проверил

(должность, фамилия, имя, отчество)

Санкт-Петербург
202_

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Кореняко, А. С. Курсовое проектирование по теории механизмов и машин [Текст]: учебное пособие для вузов / А. С. Кореняко. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Изд-во «МедиаСтар», 2012. – 332 с.

2. Попов, С. А., Тимофеев, Г. А. Курсовое проектирование по теории механизмов и механике машин [Текст]: учебное пособие для студентов высших технических учебных заведений / С. А. Попов, Г. А. Тимофеев; под ред. акад. К. В. Фролова. – Изд. 5-е, перераб. и доп. – М.: Высшая школа, 2004. – 455 с.

3. Смелягин, А. И. Теория механизмов и машин. Курсовое проектирование [Текст]: учебное пособие / А. М. Смелягин. – М.: ИНФРА; Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2007. – 263 с.